



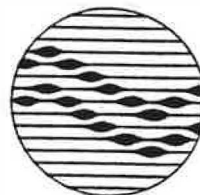
LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE

MILIEU-EFFECTRAPPORT (MER)
VAN HET ONTGINNINGSGBIED TE BURST

TGO 90/19

MILIEU-EFFECTRAPPORT (MER)
VAN HET ONTGINNINGSGEBIED TE BURST

MILIEU-EFFECTRAPPORT (MER)
VAN HET ONTGINNINGSGEBIED
TE BURST



geologisch instituut S8
krijgslaan 281
B-9000 gent

telefoon 091/64 46 47
fax 091/64 49 97

Opdrachtgever

N.V. DANCKAERT STORTBEHEER

Leiding : Prof. Dr. W. DE BREUCK

Studie en verslag :

Lic. M. MAHAUDEN

Lic. M. VAN CAMP

Dr. L. LEBBE

Lic. M. DE CEUKELAIRE

Dossiernummer : TGO 90/19

Datum : juli 1991

INHOUD

Lijst der figuren	IV
Lijst der platen	VII
Lijst der tabellen	VIII
Woord vooraf	1
Algemene inleiding	2
Verantwoording van het projekt	3
Projektgebied en omgeving - aktuele milieutoestand	5
1. Algemene ligging	5
2. Fysiografie	5
3. Hydrografie	9
4. Vegetatie	9
5. Bodem	11
6. Geologie	15
6.1. Inleiding	15
6.2. Algemene geologische bouw	19
6.3. Geologie in het projektgebied en omgeving	20
6.3.1. Kwartair	20
6.3.2. Tertiair	22
7. Grondwater - Hydrogeologie	25
7.1. Inleiding	25
7.2. Algemene hydrogeologische bouw	28
7.3. Freatisch watervoerende laag	28
7.3.1. Grondwaterstroming in de freatisch watervoerende laag	29
7.3.2. Hydraulische eigenschappen van de freatisch watervoerende laag	31
7.3.3. Grondwaterkwaliteit in de freatisch watervoerende laag	35
7.3.4. Economisch belang van de freatisch watervoerende laag	47
7.4. Afgesloten watervoerende laag	48
7.4.1. Grondwaterstroming in de afgesloten watervoerende laag	49
7.4.2. Hydraulische eigenschappen van de afgesloten watervoerende laag	49
7.4.2.1. Situering en hydrogeologische gesteldheid ter hoogte van de pompproefsite	49
7.4.2.2. Uitvoering van de pompproef	53
7.4.2.3. Interpretatie van de pompproef door middel van een invers model	54
7.4.2.3.1. Interpretatie door middel van de klassieke modellen van Theis en Jacob-Hantush	54
7.4.2.3.2. Interpretatie waarbij de doorboorde lagen in het numeriek model ingevoerd worden	64
7.4.2.3.2.1. Schematisatie van het grondwater-	

reservoir	64
7.4.2.3.2.2. Te bepalen hydraulische parameters	64
7.4.2.3.2.3. Resultaten	71
7.4.3. Grondwaterkwaliteit in de afgesloten water- voerende laag	79
7.4.4. Economisch belang van de afgesloten watervoe- rende laag	79
7.5. Grondwaterkwetsbaarheid	79
7.6. Grondwaterwinningen	89
8. Aktuele milieutoestand	90
8.1. Historiek van het ontginningsgebied	90
8.1.1. Deelgebied 1	90
8.1.1.1. Ligging	90
8.1.1.2. Ontginningsaktiviteiten	92
8.1.1.3. Stortaktiviteiten	92
8.1.2. Deelgebied 2	95
8.1.2.1. Ligging	95
8.1.2.2. Ontginningsaktiviteiten	99
8.1.2.3. Stortaktiviteiten	101
8.1.2.4. Het waterkerend scherm	102
8.1.3. Deelgebied 3	104
8.1.3.1. Ligging	104
8.1.3.2. Ontginningsaktiviteit	104
8.1.4. Deelgebied 4 (projektgebied)	104
8.1.4.1. Eigendomsstatuut	104
8.1.4.2. Topografie - geometrie	106
8.2. Evolutie van de antropogene aktiviteiten in het ontginningsgebied	106
8.2.1. Toestand 1938	111
8.2.2. Toestand 1949	111
8.2.3. Toestand 1955 (10 oktober 1955)	111
8.2.4. Toestand 1965 (10 maart 1965)	112
8.2.5. Toestand 1977 (31 maart 1977)	112
8.2.6. Toestand 1983 (19 augustus 1983)	112
8.2.7. Toestand 1987 (08 mei 1987)	113
8.2.8. Toestand 1990 (15 maart 1990)	113
8.2.9. Toestand 1991 (januari 1991)	113
Beschrijving van het projekt	116
1. Het afgraven	116
1.1. Planning van de werkzaamheden	116
1.2. Beschikbare hoeveelheid grondstof	118
1.3. Afgravingsproces	120
1.4. Afgravingswijze	121
1.5. Verwerking van de leem/produktieschema	121
2. Het opvullen	122
2.1. Planning van de werkzaamheden	122
2.2. Geometrie van de opvulruimte	123
2.3. Inrichting van de opvulruimte - afdichtwand	123
Alternatieven	133

III

Milieu effecten van het voorgenomen projekt	134
1. Inleiding	134
2. Ligging en begrenzing van het modelgebied	134
3. Aangewend mathematisch model	134
4. Schematisering van het grondwaterreservoir	141
4.1. Lagenopbouw	141
4.2. Laagdikten	142
4.3. Modelnetwerk	142
5. Ingevoerde gegevens	149
5.1. Hydraulische parameters	149
5.1.1. Horizontale doorlatendheden	149
5.1.2. Vertikale doorlatendheden	149
5.2. Grensvoorwaarden	152
5.3. Infiltratie	152
5.4. Pumpingen	152
5.5. Waterlopen	155
5.6. Referentievlak	158
6. IJking van het model	158
7. Resultaten	160
7.1. Inleiding	160
7.2. Huidige toestand	160
7.3. Toestand met uitbreiding van het scherm	170
7.4. Het neerslagwater	173
7.5. Besluit	173
8. Controle van de grondwaterkwaliteit en grondwater- stijghoogte in de omgeving van het ontginningsgebied	176
Leemten in de kennis	177
Tewerkstellingsrapport	178
Referenties	
Bijlagen	

LIJST DER FIGUREN

- Figuur 1. Ligging van het projektgebied en begrenzing van het ontginningsgebied volgens het vigerende gewestplan.
- Figuur 2. Bestemming van de gronden in en rondom het projektgebied - gewestplan.
- Figuur 3. Algemene topografische en hydrografische situering in en rondom het ontginningsgebied.
- Figuur 4. Uittreksel van de biologische waarderingskaart in en rondom het ontginningsgebied.
- Figuur 5. Uittreksel van de bodemkaart in en rondom het ontginningsgebied.
- Figuur 6. Aktueel bodemgebruik in en rondom het projektgebied.
- Figuur 7. Uittreksel van de geologische kaart in en rondom het ontginningsgebied.
- Figuur 8. Dokumentatiekaart en ligging van de geologische doorsnede
- Figuur 9. Geologische doorsneden doorheen het ontginningsgebied.
- Figuur 10. Dikte van de kwartaire leem in het projektgebied.
- Figuur 11. Basis van de kwartaire leem (top Tertiair) in het ontginningsgebieden en omgeving.
- Figuur 12. Top van de Pl_o-paniseliaanklei in het ontginningsgebied en omgeving.
- Figuur 13. Technische uitrusting van enkele boorgaten in en rondom het ontginningsgebied.
- Figuur 14. Grondwaterstromingspatroon in de freatische watervoerende laag op 17.01.1991.
- Figuur 15. Tijd-verlagingskurve van de waarnemingen gedurende de slugtest.
- Figuur 16. Grondwaterstromingspatroon in de gespannen watervoerende laag (Paniseliaan Pl_o) op 17.01.1991.
- Figuur 17. Litostratigrafische doorsnede ter hoogte van de pompproefsite en aanduiding van de pompproefkonfiguratie.

- Figuur 18. Berekende en waargenomen verlagingen in tijd-verlagings- en afstand-verlagingsgrafieken samen met de afgeleide waarden van de hydraulische parameters (klassieke modellen - enkel PB1).
- Figuur 19. Berekende en waargenomen verlagingen in tijd-verlagings- en afstand-verlagingsgrafieken samen met de afgeleide waarden van de hydraulische parameters (klassieke modellen - enkel PB2).
- Figuur 20. Berekende en waargenomen verlagingen in tijd-verlagings- en afstand-verlagingsgrafieken samen met de afgeleide waarden van de hydraulische parameters (klassieke modellen - PB1 en PB2).
- Figuur 21. Berekende en waargenomen verlagingen in tijd-verlagings- en afstand-verlagingsgrafieken samen met de afgeleide waarden van de hydraulische parameters. Interpretatie rekening houdend met de reële hydrogeologische bouw.
- Figuur 22. Uittreksel van de grondwaterkwetsbaarheidskaart in en rondom het ontginningsgebied.
- Figuur 23. Deelgebieden in het ontginningsgebied.
- Figuur 24. Ontginningsactiviteiten in deelgebied 1.
- Figuur 25. Stortactiviteiten in deelgebied 1.
- Figuur 26. Schema van het waterkerend scherm rond de stortplaats in deelgebied 2.
- Figuur 27. Indeling van het projektgebied volgens de percelen.
- Figuur 28. Aktuele maaiveldhoogte in het projektgebied.
- Figuur 29. Evolutie van de antropogene activiteiten in het ontginningsgebied.
- Figuur 30. Fazering van de afgravingsactiviteiten binnen het projektgebied.
- Figuur 31. Exploitatievoorwaarden geldend voor graverijen.
- Figuur 32. Inrichting van een klasse II stortplaats.
- Figuur 33. Inrichting van deelgebied 4 (projektgebied) als stortplaats. Definitieve afwerking (voorstel ingeleverd door de N.V. Danckaert Stortbeheer bij

AROL)

- Figuur 34. Inrichting van het waterkerend scherm rond deelgebied 4 en afdichting boven het scherm.
- Figuur 35. Draineursysteem in deelgebied 4.
- Figuur 36. Indeling van de beschikbare stortruimte in deelgebied 4.
- Figuur 37. Ligging en begrenzing van het modelgebied.
- Figuur 38. Eindig-verschil netwerk van het kwasi-driedimensioneel grondwaterstromingsmodel.
- Figuur 39. Situering van een eindig verschil cel (I,J,K) met in het middelpunt het nodale punt (I,J,K) waar de stijghoogte van de cel F (I,J,K) aangegeven wordt.
- Figuur 40. Dikte van de onderste watervoerende laag Plc in het modelgebied.
- Figuur 41. Dikte van het Pld zand (partim tweede watervoerende laag) in het modelgebied.
- Figuur 42. Dikte van het Lediaan zand (partim tweede watervoerende laag) in het modelgebied.
- Figuur 43. Dikte van de derde watervoerende laag (kwartair leempakket) in het modelgebied.
- Figuur 44. Dikte van de Plc-kleilaag in het modelgebied.
- Figuur 45. Dikte van de Bartoonkleilaag in het modelgebied.
- Figuur 46. Ligging van de waterkerende schermen in het modelgebied.
- Figuur 47. Hydraulische weerstand van de onderste slecht doorlatende Plc-kleilaag in het modelgebied.
- Figuur 48. Hydraulische weerstand van de tweede slecht doorlatende laag in het modelgebied.
- Figuur 49. Hydraulische weerstand van de derde slecht doorlatende laag in het modelgebied.
- Figuur 50. Zones waarvan de nuttige neerslag uit het modelgebied wegstroomt en cellen waaruit water wordt opgepompt in het modelgebied.
- Figuur 51. Ingevoerde waterlopen in het modelgebied.

LIJST VAN DE PLATEN

- Plaat 1. Huidige toestand - laag 1
Plaat 2. Huidige toestand - laag 2
Plaat 3. Huidige toestand - laag 3
Plaat 4. Huidige toestand - laag 4
Plaat 5. Invloed huidig stort met scherm - laag 1
Plaat 6. Invloed huidig stort met scherm - laag 2
Plaat 7. Invloed huidig stort met scherm - laag 3
Plaat 8. Invloed huidig stort met scherm - laag 4
Plaat 9. Invloed uitgebreid stort met scherm - laag 1
Plaat 10. Invloed uitgebreid stort met scherm - laag 2
Plaat 11. Invloed uitgebreid stort met scherm - laag 3
Plaat 12. Invloed uitgebreid stort met scherm - laag 4

LIJST DER TABELLEN

- Tabel 1. Geschiktheidsklassen ten aanzien van de landbouw voor de bodemseries voorkomend in het projektgebied.
- Tabel 2. Overzicht van de boringen in en rondom het ontginningsgebied.
- Tabel 3. Resultaten van het onderzoek naar het kalkgehalte in de leem in 4 boringen ter hoogte van het ontginningsgebied.
- Tabel 4. Kenmerken van de peilbuizen in de freatisch watervoerende laag in en rondom het ontginningsgebied.
- Tabel 5. Beschikbare en uitgevoerde grondwaterstandsmetingen in de freatisch watervoerende laag (peilen in m TAW).
- Tabel 6. Gemeten verlagingen in functie van de tijd - slugtest in de leemafzettingen in SB₁₈PB₃.
- Tabel 7. Waterkwaliteit in perkolaatput op oude stortplaats (deelgebied 1).
- Tabel 8. Waterkwaliteit in perkolaatput op huidige stortplaats (deelgebied 2).
- Tabel 9. Grondwaterkwaliteit in put DB₁F₂
- Tabel 10. Grondwaterkwaliteit in put DB₂F₂
- Tabel 11. Grondwaterkwaliteit in put DB₃F₂
- Tabel 12. Grondwaterkwaliteit in put SB₇F₂
- Tabel 13. Grondwaterkwaliteit in put SB₈F₂
- Tabel 14. Grondwaterkwaliteit in put SB₉F₂
- Tabel 15. Grondwaterkwaliteit in put SB₁₀F₂
- Tabel 16. Grondwaterkwaliteit in put DB₁₃F₂
- Tabel 17. Grondwaterkwaliteit in put SB₁₈PB₃
- Tabel 18. Kenmerken van de peilbuizen in de gespannen watervoerende laag van het Paniseliaan.
- Tabel 19. Beschikbare en uitgevoerde grondwaterstandsmetingen in de gespannen watervoerende laag in het Paniseliaan (peilen in m TAW).
- Tabel 20. Logaritmische waarden van de berekende en waargeno-

men verlagingen samen met hun onderlinge verschilleninterpretatie volgens de klassieke modellen-enkel waarnemingen in PB₁.

Tabel 21. Logaritmische waarden van de berekende en waargenomen verlagingen samen met hun onderlinge verschillen - interpretatie volgens de klassieke modellen-enkel waarnemingen in PB₂.

Tabel 22. Logaritmische waarden van de berekende en waargenomen verlagingen samen met hun onderlinge verschillen - interpretatie volgens de klassieke modellen-waarnemingen in PB₁ en PB₂

Tabel 23. Logaritmische waarden van de berekende en waargenomen verlagingen samen met hun onderlinge verschillen - interpretatie rekening houdend met de reële bouw van het grondwaterreservoir.

Tabel 24. Grondwaterkwaliteit in put DB₁F₁

Tabel 25. Grondwaterkwaliteit in put DB₂F₁

Tabel 26. Grondwaterkwaliteit in put DB₃F₁

Tabel 27. Grondwaterkwaliteit in put SB₇F₁

Tabel 28. Grondwaterkwaliteit in put SB₈F₁

Tabel 29. Grondwaterkwaliteit in put DB₁₀F₁

Tabel 30. Grondwaterkwaliteit in put SB₁₈PP₁

Tabel 31. Grondwaterkwaliteit in de winningsput van de steenbakkerij.

Tabel 32. Vergunde grondwaterwinningen volgens de archieven van AROL (toestand 03.1991).

Tabel 33. Overzicht van de toegekende vergunningen voor deelgebied 1 - partim ontginningsactiviteit.

Tabel 34. Overzicht van de toegekende vergunningen voor deelgebied 1 - partim stortactiviteit.

Tabel 35. Overzicht van de toegekende vergunningen voor deelgebied 2 - partim ontginningsgebied.

Tabel 36. Aard van het gestorte materiaal gedurende 1990.

Tabel 37. Overzicht van de beschikbare kaarten en luchtfoto's van het ontginningsgebied.

Tabel 38. Volgorde van opvulling in tijd en stortvakken.

WOORD VOORAF

Onderhavig MER behandelt de aspecten zoals deze door de verantwoordelijke overheid werden gevraagd : het zijn water, bodem, geluid, lucht en landschap.

Het MER werd voor de diverse aspecten opgesteld door de volgende erkende MER deskundigen :

- water en bodem : Prof. Dr. W. De Breuck, Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie van de Rijksuniversiteit Gent, Krijgslaan 281, 9000 Gent.
- geluid : ir. J. Uyttendaele, N.V. Dynamic Engineering, Ambachtenlaan 21, 3001 Haasrode.
- lucht : Prof. Dr. R. Dams, Laboratorium voor Analytische Scheikunde, Proeftuinstraat 86, 9000 Gent.
- landschap : Prof. Dr. R.F. Verheyen, V.Z.W. Groep voor Toegepaste Ekologie, Universiteitsplein 1c, 2610 Wilrijk.

De coördinatie van het MER gebeurde door de diensten van Prof. Dr. W. De Breuck.

De werkzaamheden van dit MER werden uitgevoerd in de periode november 1990 - maart 1991.

ALGEMENE INLEIDING

Het projekt waarover dit Milieu Effekt Rapport (MER) handelt is tweeledig. In de eerte plaats worden gronden afgegraven en vervolgens wordt de aldus ontstane ruimte opgevuld met stortmateriaal.

Het projektgebied maakt deel uit van een op het gewestplan als ontginningsgebied aangegeven zone gelegen te Burst (Erpe-Mere) in het zuidoosten van de provincie Oost-Vlaanderen.

Gezien binnen het ontginningsgebied reeds bepaalde industriële activiteiten plaatsvonden en op het huidig ogenblik aan gang zijn, zal onderhavig MER zich niet beperken tot het projektgebied zelf maar ook aandacht schenken aan een ruimere omgeving.

VERANTWOORDING VAN HET PROJECT

In het volgens het gewestplan goedgekeurde ontginningsgebied nabij de bestaande steenbakkerij "Danckaert Steenfabriek N.V." zal de N.V. Danckaert Stortbeheer over een circa 8 ha groot terrein beschikken. Dit terrein wenst de N.V. Danckaert Stortbeheer te ontginnen tot op de diepte van een Paniseliaan kleilaag; deze laag moet dienen als verankeringslaag voor de aan te brengen bentonietwand.

Na ontginning zou de ontstane put worden opgevuld met klasse II stortmateriaal. De put zal omgeven worden met een bentonietwand. De stortactiviteiten alsook de definitieve afwerking van de stortplaats zullen volgens de voorgeschreven normen gebeuren. Een agrarische nabestemming van de gronden wordt voorzien met name landbouw en veeteelt.

De ontgonnen gronden bestaan in hoofdzaak uit leem dat als grondstof dient voor de aanmaak van gevelstenen in de nabijgelegen steenbakkerij. Rekening houdend met het aktuele produktieritme van 6.000.000 stenen per jaar zou de aanwezige grondstof in het projektgebied volstaan om de steenbakkerij gedurende meer dan 50 jaar te voorzien.

Binnen het ontginningsgebied is reeds een groot gebied ontgonnen en volgestort met klasse II materiaal. Op het huidig ogenblik zijn nog ontginnings- en stortactiviteiten aan de gang. Bij de oudste stortplaats werden indertijd geen voorzorgsmaatregelen genomen om verontreiniging door perkolaatwater te verhinderen. Het voorgestelde projekt maakt een integrerend onderdeel uit van een meer algemeen plan dat ook de sanering van deze oudste stortplaats bevat. Dit impliceert dat dit ook met een bentonietwand zou omgeven worden.

De economische haalbaarheid van de sanering van de oudste stortplaats hangt uitsluitend af van de uitvoering van het

aangehaalde projekt ontginning en stort te Burst.

Door meer aanvoer van stortmateriaal naar de bestaande klasse II stortplaats te Burst veroorzaakt ten gevolge van de sluiting van de stortplaats te Mont Saint-Guibert dient men te Burst vroeger dan gepland over te gaan tot nieuwe exploitatie van terreinen binnen het ontginningsgebied.

PROJEKTGEBIED EN OMGEVING - AKTUELE MILIEUTOESTAND

1. ALGEMENE LIGGING

Het projektgebied is gelegen op het grondgebied van de gemeente Erpe-Mere (deelgemeente Burst), ten SW van Aalst. Het bevindt zich ten noorden van de Heerbaan op ongeveer 1 km van het dorpscentrum van Burst. De ligging is verduidelijkt aan de hand van fig. 1.

De bestemming van de gronden in en rondom het projektgebied zijn voorgesteld op fig. 2 - (uittreksel van het gewestplan).

2. FYSIOGRAFIE

Het projektgebied is gelegen in de Leemstreek, binnen het Schelde-Dender interfluvium. Het landschap is hier sterk golvend, het projektgebied komt voor op de kruin van een langgerekte WSW-ENE gerichte heuvelrug waarvan het topografisch oppervlak helt naar het ENE. De top van deze heuvelrug komt voor op een peil boven de + 83¹ ten SE van het dorpscentrum van de gemeente Sint-Lievens-Houtem op ongeveer 1,3 km ten W van het projektgebied alwaar het maaiveldpeil schommelt tussen + 51 en + 61. Nabij de Heerbaan treft men de hoogste peilen aan; de peilen dalen in NNW tot NNE richting. Het laagst gelegen is de meest noordelijke hoek van het projektgebied. Nabij de westelijke zijde van het projektgebied is een steilrand merkbaar. Het betreft een droge zijvallei van de bovenloop van de Smoorbeek. De topografie is geïllustreerd in fig. 3.

De Leemstreek is in het algemeen gekenmerkt door een open kouterlandschap met weiden, vochtige bossen en bomenrijen in de valleien en op de hellingen. De bebouwing is geconcen-

¹ Alle in dit MER vermelde peilen zijn aangegeven ten opzichte van het referentievlak van de Tweede Algemene Waterpassing (T.A.W.).

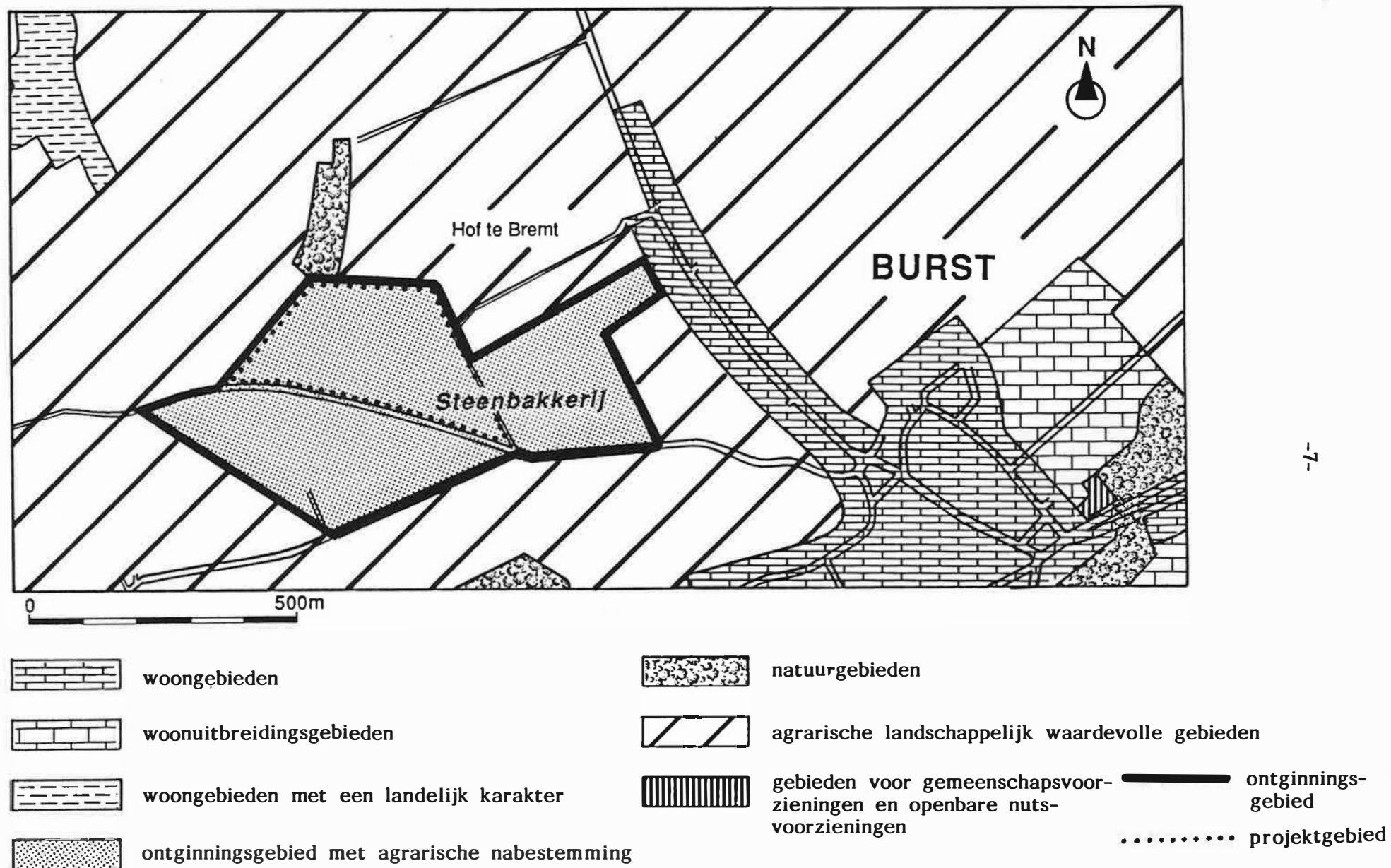


Fig. 2 - Bestemming van de gronden in en rondom het projectgebied - gewestplan

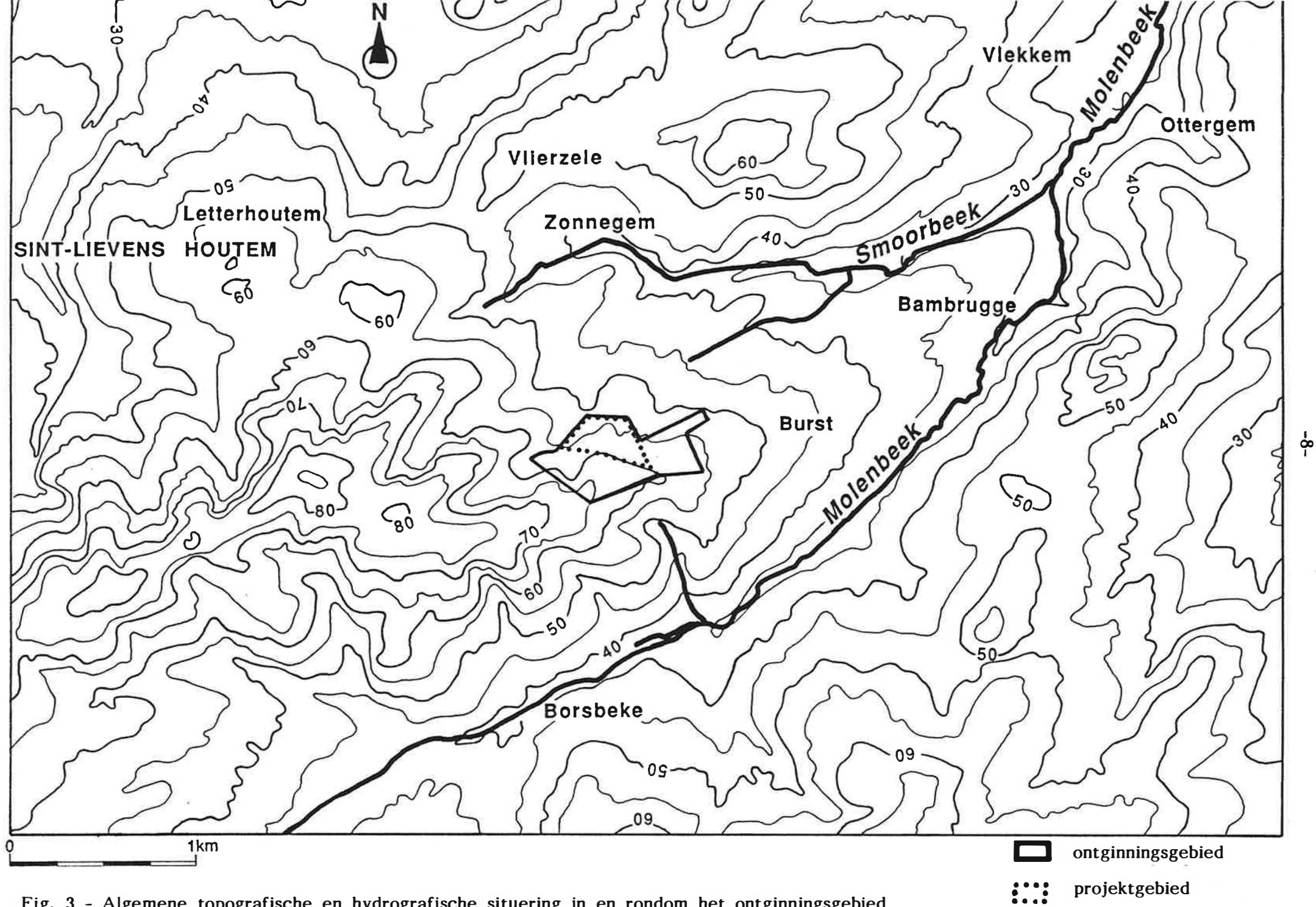


Fig. 3 - Algemene topografische en hydrografische situering in en rondom het ontginningsgebied

treerd in dorpen en gehuchten.

Het aspekt landschap wordt in detail besproken in een afzonderlijk deelrapport.

3. HYDROGRAFIE

Het projektgebied behoort via het hydrografisch net van de Molenbeek tot het stroombekken van de Zeeschelde. De Molenbeek stroomt ongeveer S-N en mondt uit in de Schelde ter hoogte van Schellebelle. Uit fig. 2 blijkt dat het projektgebied gelegen is nabij de waterscheidingskam (overeenkomend met de kruin van de langgerekte WSW-ENE gerichte heuvel) tussen de Molenbeek ten S van deze heuvel en de Smoorbeek ten N ervan. Het behoort aldus tot het stroombekken van de Smoorbeek (zijloop van de Molenbeek). Nabij de dorpskern van Zonnegem splitst de Smoorbeek zich en de meest S tak ontspringt ten N van het projektgebied. Het valleitje hiervan is het verlengde van de steilrand ten W. De Molenbeek en de Smoorbeek zijn ter hoogte van het ontginningsgebied uitgeschuurd tot het peil van ongeveer + 35 tot + 40.

De hydrografie is in fig. 3 aangegeven.

4. VEGETATIE

Aktueel komt ter hoogte van het projektgebied enkel grasland voor. De biologische waarderingskaart duidt het ganse ontginningsgebied zoals aangegeven op het gewestplan (zie fig. 1) aan als K_e = groeve. Deze zone werd dus niet gekarteerd. Voortgaande op de algemeen voorkomende karteringseenheden in de omgeving en de terreinverkenningen kan men stellen dat het grasland van het type graasweide is met waarschijnlijk Engels raaigras en witte klaver.

Langs de westelijke zijde (steilrand) komt een biologisch waardevolle zone voor (Lhi en LS/Qa). Lhi geeft een populierenaanplant met ondergroei van ruderaalbos aan, LS/Qa een populierenaanplant met eik- en haagbeukenbos. Verder is het

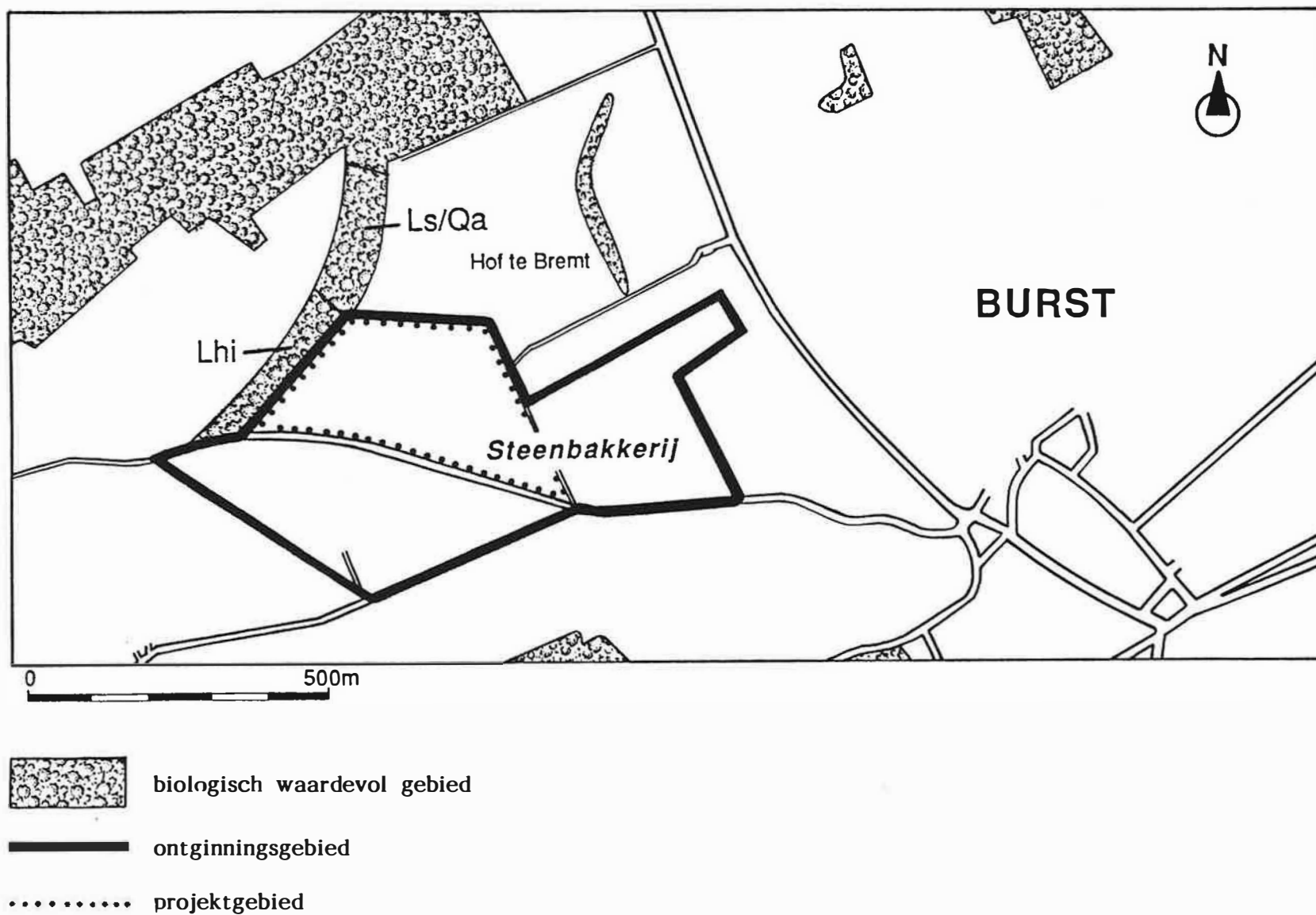


Fig. 4 - Uittreksel van de biologische waarderingskaart in en rondom het ontginningsgebied

projektgebied omgeven door graasweide of akkerland. Ten zuiden van de Heerbaan komen braakliggende gronden voor (oude stortplaats - zie 8.1.1.). Ten oosten komt een in exploitatie zijnde stortplaats voor (zie 8.1.2.). Een uittreksel van de biologische waarderingskaart is in fig. 4 voorgesteld.

5. BODEM

Alle bodems voorkomend in en rondom het ontginningsgebied zijn leembodems (eerste letter van de bodemserie is A). De natuurlijke draineringsklasse varieert van droog tot matig nat (tweede letter van de bodemserie is b, c of d). De lager gelegen gronden nabij de steilrand ten westen van het ontginningsgebied zijn nat of sterk gleyig.

Volgende bodemseries komen voor in het projektgebied :

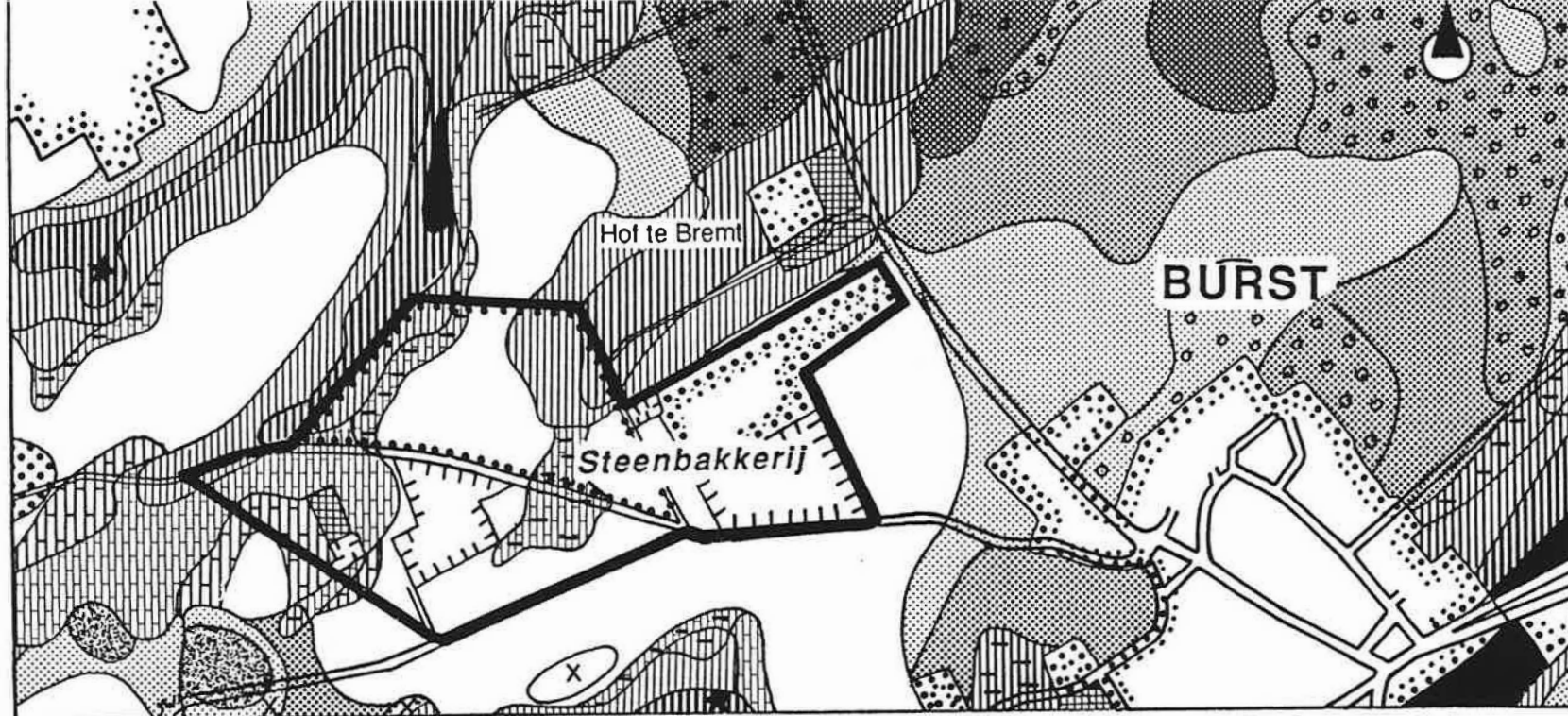
Aba : leemgronden met textuur B horizont

Abp : gronden op leem

Acp : zwak gleyige gronden op leem

Adp : matig gleyige gronden op leem.

De verbreiding van de bodemserie is geïllustreerd op fig. 5. In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de landbouwkundige geschiktheid van de bodemseries voor de meest voorkomende teelten.



0 500m

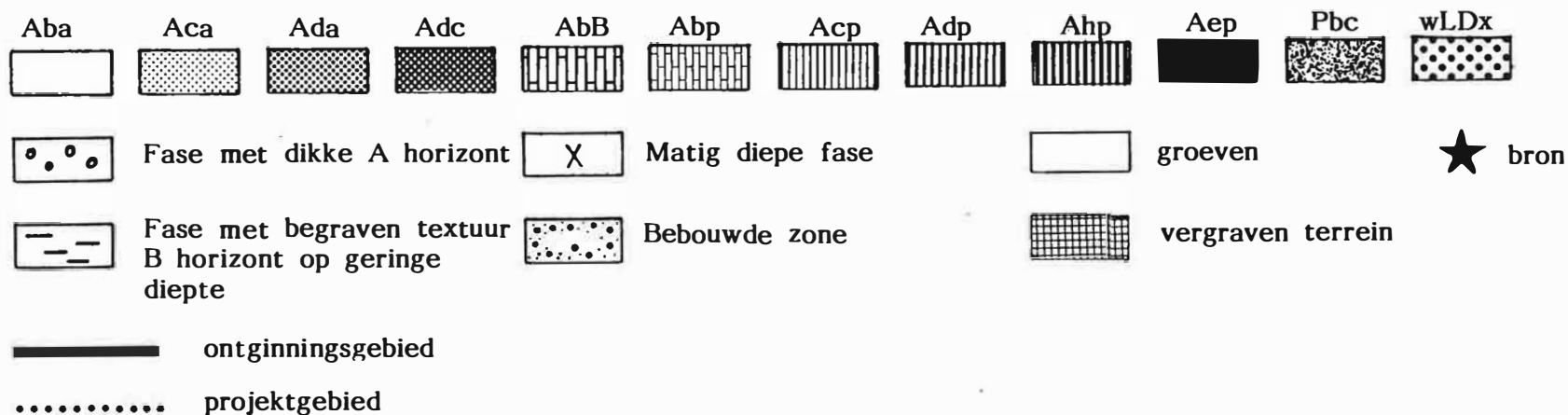


Fig. 5 - Uittreksel van de bodemkaart in en rondom het ontginningsgebied

Tabel 1 : Geschiktheidsklassen ten aanzien van de landbouw voor de bodemseries voorkomend in het projektgebied

Teelt Serie	Rogge	Haver, Zomergerst	Aardappelen	Voederbieten	Wintertarwe Wintergerst Witloof	Weide	Boombakkerij
Aba	1	1	1	1	1	1-2	2
Abp	1	1	1	1	1	2	2
Acp	1	1	1	1	2-1	1	3
Adp	2	1	2	1-2	2	1	4

De cijfers in de tabel hebben de volgende betekenis :

- 1 : zeer geschikt
- 2 : geschikt
- 3 : matig geschikt
- 4 : weinig geschikt

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de in het projektgebied voorkomende bodems meestal zeer geschikt zijn als landbouwgrond zowel voor akkerland als weiland. Dat is te danken aan de goede waterhuishouding en het hoog vastleggingsvermogen van het leem.

Het aktuele bodemgebruik (eind 1990) is aangeduid op fig. 6. Hieruit blijkt dat binnen het projektgebied enkel weilanden voorkomen.

De terreinopnamen voor de bodemkaart gebeurden in 1964-65. Op dit ogenblik waren al op twee plaatsen uitgravingen van leem gebeurd in het ontginningsgebied (met uitzondering van de zone waar de gebouwen van de steenbakkerij zijn ingeplant) waarvan één ten zuiden van de Heerbaan en één tussen de Heerbaan en de steenbakkerij.

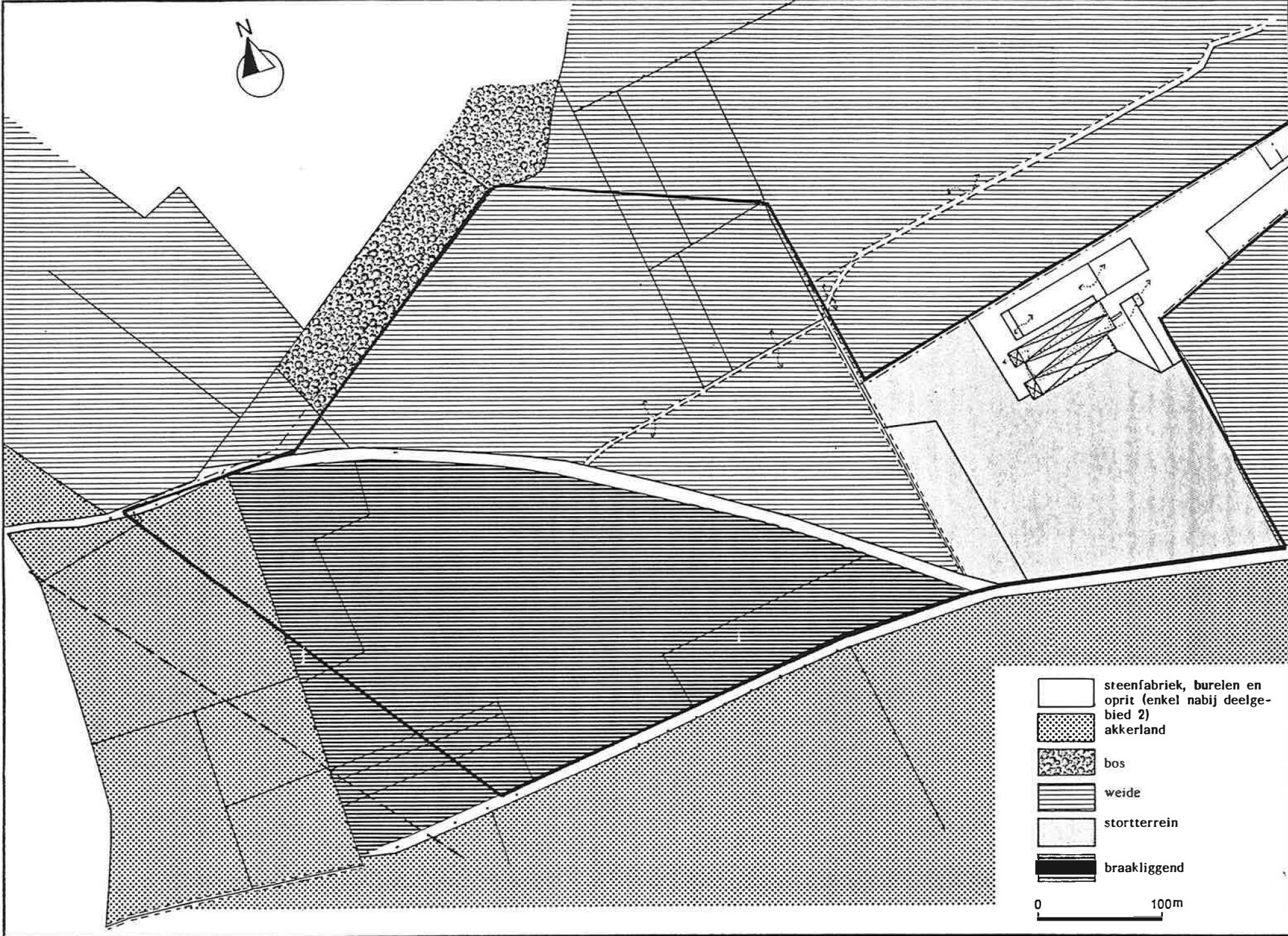


Fig. 6 - Actueel bodemgebruik in en rondom het projektgebied

6. GEOLOGIE

6.1. Inleiding

De geraadpleegde gegevens omvatten :

- de geologische kaart op schaal 1:40.000, kaartbladen Herzele-Ninove nr. 86 (1893) en Oordegem-Aalst nr. 71 (1893). In fig. 7 is de geologische kaart voorgesteld.
- de archieven van de Belgische Geologische Dienst, kaartblad 22/7 Oordegem en 30/3 Herzele.
- de archieven van het Rijksinstituut voor Grondmechanica, kaartbladen 22/7 Oordegem en 30/3 Herzele
- de archieven van de N.V. Danckaert Stortbeheer en Danckaert Steenfabriek N.V.

Verder werden in het bestek van onderhavig MER :

- op zes plaatsen in en rondom het projektgebied boringen uitgevoerd.
- in een aantal bestaande peilputten rond de deelgebieden 1 en 2 alsook in de diepe boringen, uitgevoerd voor dit MER, geofysische boorgatmetingen met name de natuurlijke gammastraling geregistreerd.

De puntgegevens die informatie verleenden betreffende de geologische gesteldheid in en rondom het projektgebied zijn op een dokumentatiekaart aangeduid (fig. 8).

De belangrijkste zijn de boorbeschrijvingen van een aantal vroeger uitgevoerde (1982 - 1987 - 1989) boringen in en rondom het ontginningsgebied en de boringen en boorgatmetingen uitgevoerd in het bestek van dit MER.

Tabel 2 geeft een overzicht van deze boringen.

In bijlage 1 zijn de beschrijvingen en technische gegevens (de meeste boorgaten zijn als peilput uitgerust - zie 7.3 en 7.4) van deze putten verzameld.

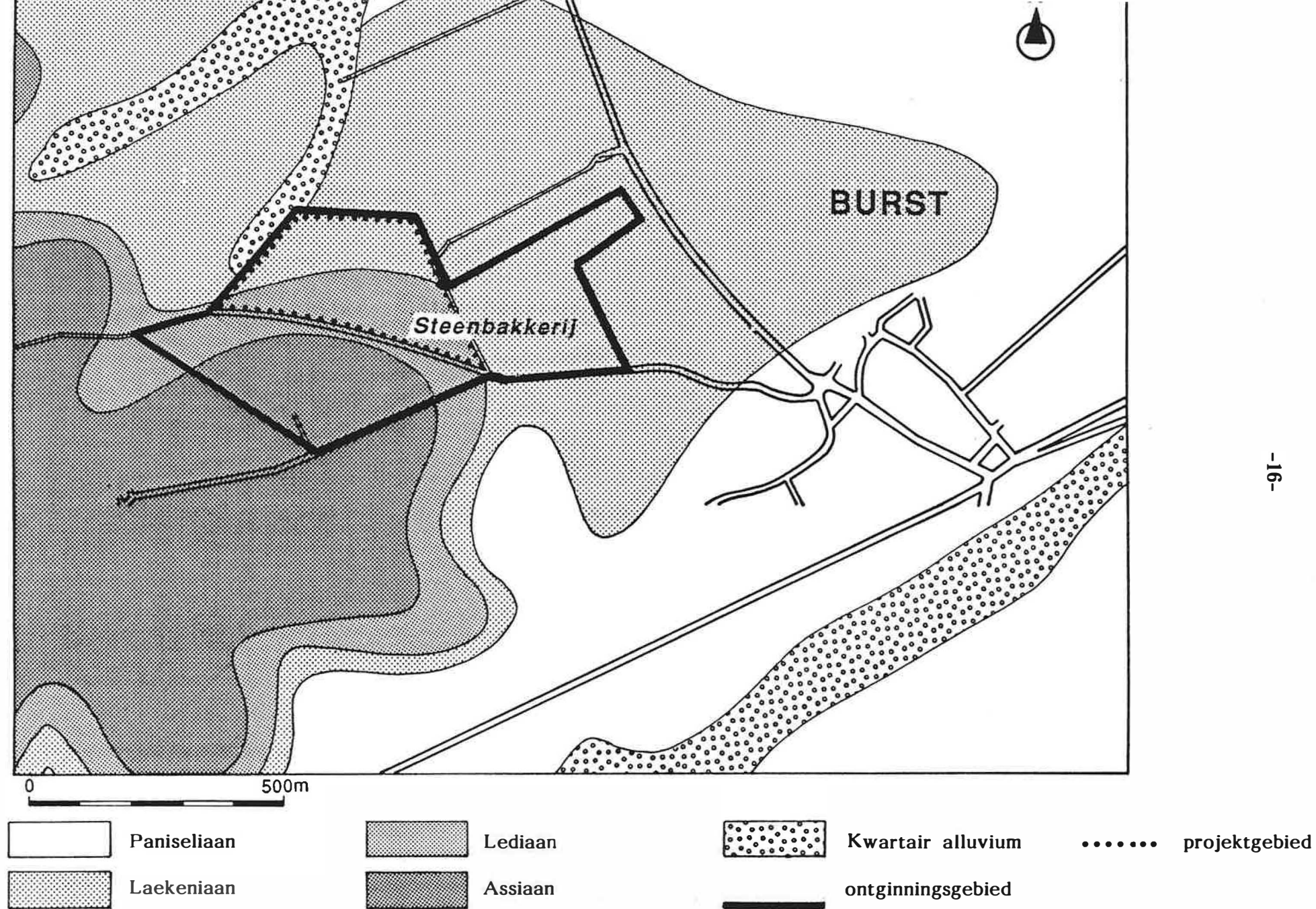


Fig. 7 - Uittreksel van de geologische kaart in en rondom het ontginningsgebied

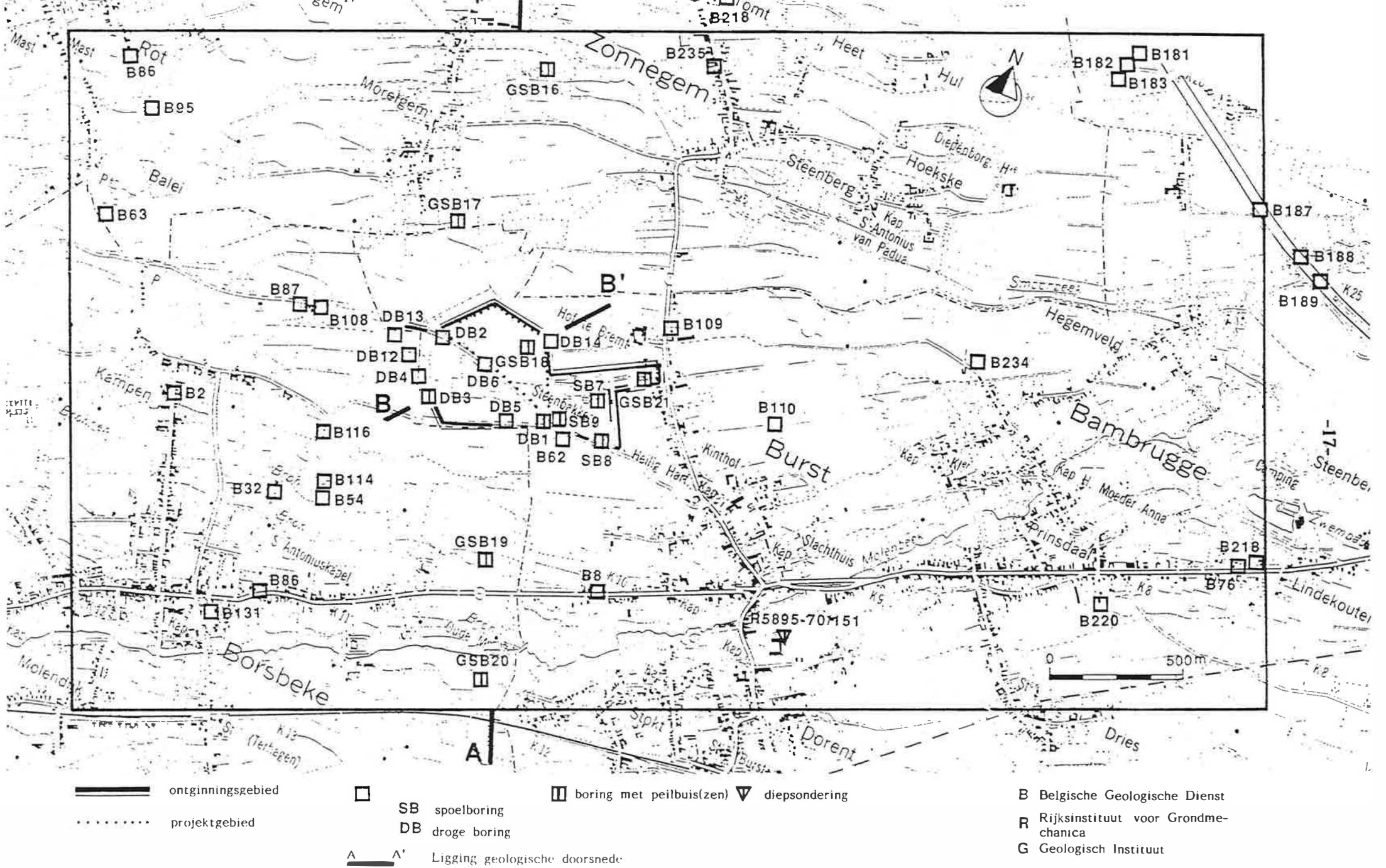


Fig. 8 - Dokumentatiekaart en ligging van de geologische doorsneden

Tabel 2. Overzicht van de boringen in en rondom het stortgebied

Datum van uitvoering	Vroegere benaming	Nieuwe MER benaming
1982	1 F ₁	DB ₁ F ₁ (filters in
	1 F ₂	DB ₁ F ₂ zelfde gat)
1982	2 F ₁	DB ₂ F ₁ (filters in
	2 F ₂	DB ₂ F ₂ zelfde gat)
1982	3 F ₁	DB ₃ F ₁ (filters in
	3 F ₂	DB ₃ F ₂ zelfde gat)
1982	4 F ₂	DB ₄ F ₂
1982	5 F ₂	DB ₅ F ₂
1982	6 F ₂	DB ₆ F ₂
1987	1A' F ₁	SB ₇ F ₁ (filters in
	1B' F ₂	SB ₇ F ₂ afz.gat)
1987	2A' F ₁	SB ₈ F ₁ (filters in
1987	2B' F ₂	SB ₈ F ₂ afz.gat)
	3'	SB ₉ F ₂
	4A' F ₁	DB ₁₀ F ₁
1987	4B' F ₂	SB ₁₁ F ₂ (afz.gat)
1989	1"	DB ₁₂
	2" F ₁	DB ₁₃ F ₁ (filters in
1989	2" F ₂	DB ₁₃ F ₂ (afz.gat)
1989	3"	DB ₁₄
1989	4"	DB ₁₅
1990	SB ₁ F ₁	SB ₁₆ F ₁ (filters in
	SB ₁ F ₂	SB ₁₆ F ₂ afz.gat)
1990	SB ₂ F ₁	SB ₁₇ F ₁ (filters in
1990	SB ₂ F ₂	SB ₁₇ F ₂ afz.gat)
1990	SB ₃ PP ₁	SB ₁₈ PP ₁
	SB ₃ PB ₁	SB ₁₈ PB ₁ (filters in
1990	SB ₃ PB ₂	SB ₁₈ PB ₂ afz.gaten)
1990	SB ₃ PP ₂ = (PP ₃)	SB ₁₈ PB ₃
	SB ₄ F ₁	SB ₁₉ F ₁ (filters in
1990	SB ₄ F ₂	SB ₁₉ F ₂ afz.gat)
	SB ₅ F ₁	SB ₂₀ F ₁ (filters in
1990	SB ₅ F ₂	SB ₂₀ F ₂ afz.gat)
	SB ₆ F ₁	SB ₂₁ F ₁ (filters in
1990	SB ₆ F ₂	SB ₂₁ F ₂ afz.gat)

6.2. Algemene geologische bouw

Van onder naar boven treft men ter hoogte van het projectgebied de volgende afzettingen² aan :

- sokkelgesteenten bestaande uit gesteenten van Paleozoïsche ouderdom. De top van deze gesteenten komt voor op ongeveer - 120 of 175 m diepte.
- Landeniaanafzettingen (Tertiair) bestaande uit klei en zand. De top van deze afzettingen komt voor op ongeveer - 90 of 145 m diepte.
- Ieperiaanafzettingen (Tertiair) bestaande uit klei en zand. De top van het Ieperiaan is gelegen op ongeveer - 10 of 65 m diepte.
- de Paniseliaan en Lediaan sedimenten (Tertiair) bestaande uit klei en zand. De top van deze sedimenten is gelegen op ongeveer + 58.
- de Kwartaire afzettingen.

In het bestek van dit MER zijn enkel de Kwartaire en een gedeelte van de Tertiaire afzettingen (Paniseliaan en bovenliggend) van belang.

De gedurende het Eoceen (Tertiair) afgezette kleiïge en zandige sedimenten van het Paniseliaan, Lediaan en Bartoon (sub-horizontale lagen die zoals algemeen wordt aangenomen zacht hellen in NNE richting) zijn door erosie gedurende het Kwartair (Pleistoceen) sterk aangetast. Tijdens het Würmglaciaal (Pleistoceen) werd het vermelde tertiair oppervlak bedekt met niveo-eolische leem. De dikte van deze leem kan sterk variëren; de grootste diktes worden aangetroffen in de depressies (tot 10 m), op de ruggen komt meestal slecht een dun leemdek voor (1 tot een paar m).

In het Holocene werd in de valleien vooral alluviaal mate-

² De lagen worden in dit MER met hun klassieke stratigrafische benaming aangegeven.

riaal (klei en leem) afgezet. Tevens werd dan de voet van de hellingen door hellingerosie colluvium (leem) afgezet. Het huidige reliëf is dus een duidelijke nabootsing (verzwakking) van het erosiereliëf in de tertiaire lagen.

6.3. Geologie in het projektgebied en omgeving

De geologische bouw ter hoogte van het ontginningsgebied is voorgesteld in een algemene SSW-NNE verlopende doorsnede en een detaildoorsnede (fig. 9). De lagen zijn aangegeven tot in het Paniseliaan. Volgende afzettingen worden aangetroffen:

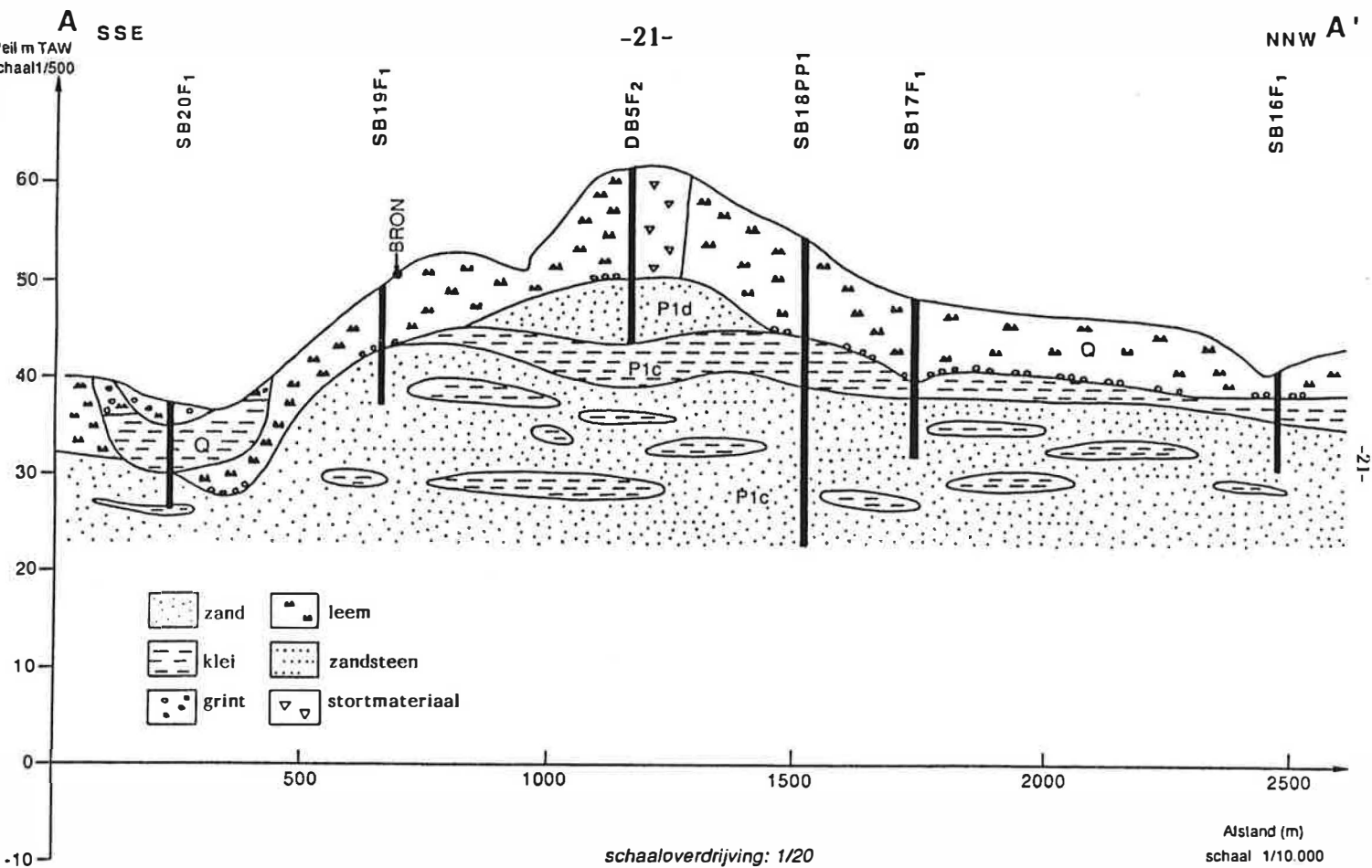
6.3.1. Kwartair

- Pleistoceen : onder de relatief diep ontwikkelde bodem komt bruine leem voor. In deze leem kunnen zandige niveaus met soms enkele grindelementen voorkomen; plaatselijk kan hij ook veenhoudend zijn. De leem is al dan niet kalkhoudend. Het kalkhoudend sediment bestaat uit onverweerde loessleem, het is zeer fijn, licht geelbruin en kalkrijk (circa 14 % CaCO_3). De uitbreiding van de kalkhoudende en niet kalkhoudende leem kan aan de hand van de beschikbare gegevens niet worden bepaald. In enkele boringen³ werd de zone waar kalkhoudende leem voorkomt bepaald (tab. 3).

Tabel 3. Resultaten van het onderzoek naar het kalkgehalte in de leem in 4 boringen ter hoogte van het ontginningsgebied

Boring nr.	Diepte waarop kalk werd aangetroffen in m onder maaiveld
DB12	0,5 - 5,0
DB13	4,5 - 8,5
DB14	-
DB15	4,0 - 8,2

³ Archief N.V. Danckaert.



Algemene geologische doorsnede volgens de in het bestek van het MER uitgevoerde boringen

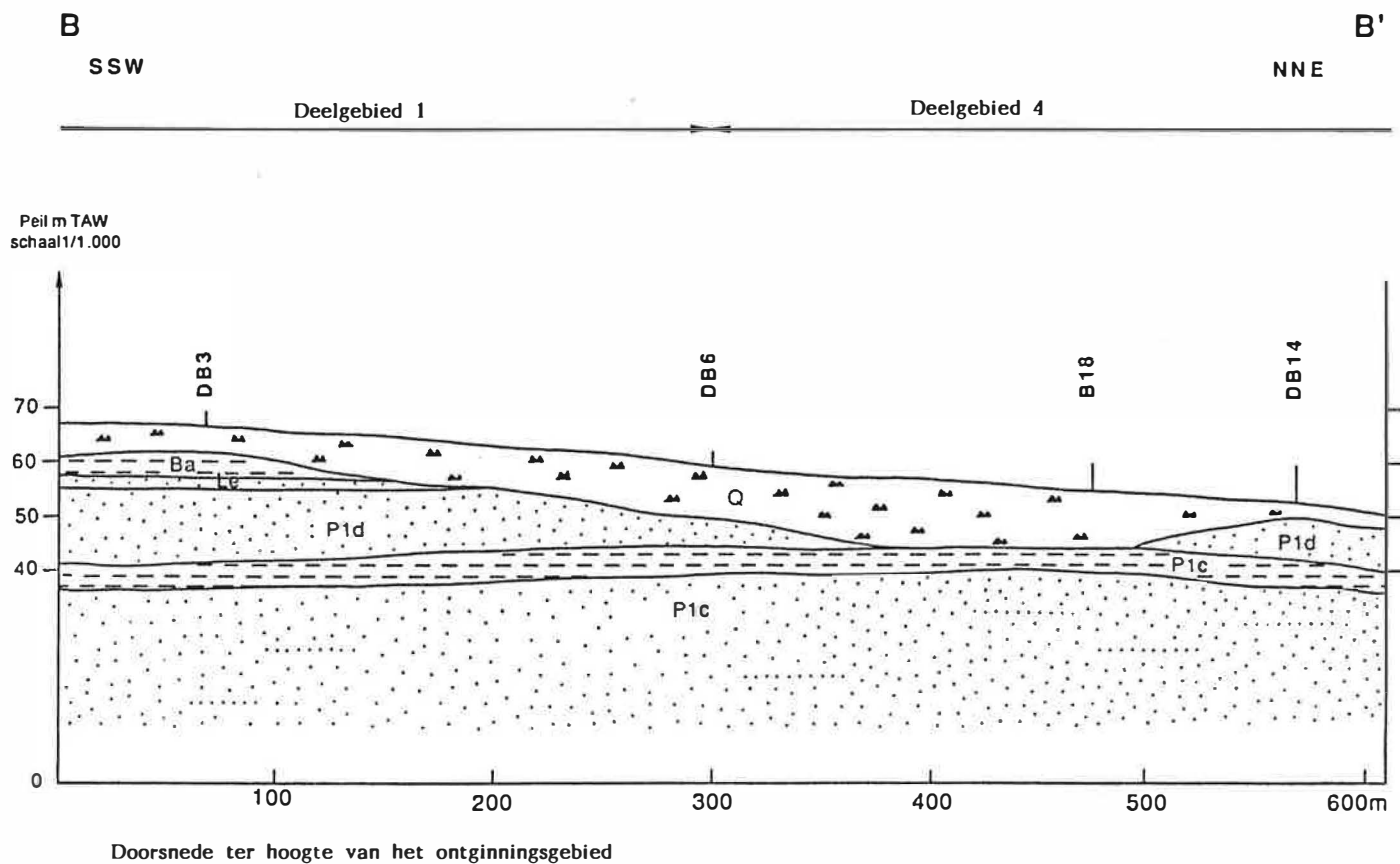


Fig. 9 - Geologische doorsneden doorheen het ontginningsgebied

De kalk vormt fijne draadjes (pseudomycelium) en stippels of harde, onregelmatige konkreties (loesspopjes) (A. LOUIS, 1971).

Aan de basis van het Pleistoceen wordt vaak grind aangetroffen, bestaande uit verspreide gerolde vuursteenkeien die dikwijls gebroken zijn, vermengd met zandsteenfragmenten.

De dikte van de leem⁴ varieert van 2,6 m in de uiterste NE hoek van het projektgebied tot meer dan 10 m centraal. In de meest E hoek wordt de leem terug dunner (iets meer dan 5 m). De dikte van de leem is voorgesteld in fig. 10. De basis van de leem (of top Tertiair) is aangeduid in het ganse ontginningsgebied op fig. 11. Hieruit blijken drie lokale opwelvingen in het tertiair voor te komen; de twee belangrijkste zijn nog duidelijk in het huidige reliëf merkbaar, namelijk ter hoogte van DB1 en ter hoogte van DB3.

6.3.2. Tertiair

Bartoon : in boringen DB3 en DB4, gelegen in de meest zuidelijke hoek van het ontginningsgebied (topografisch hoogste gebied) werd respectievelijk 5,7 en 4,1 m "Bartoonklei" aangeboord onder een dun kwartair leemdek (3,5 tot 3,3 m). Het betreft een bruine tot grijze, zandige, half stijve tot stijve klei. Deze kleilaag is niet aanwezig in het projektgebied (zie fig. 8).

Lediaan : onder de "Bartoonklei" werd in DB3 en DB4 ook een dunne laag "Lediaan zand" aangeboord (2,8 tot 3 m). Het betrof een fijn, groenbruin tot geelbruin zand met fijn schelpgruis en aan de basis zandsteenbrokken.

Deze zandlaag is niet aanwezig in het projektgebied (zie fig. 8).

⁴ Leem = maaiveld tot top Tertiair.

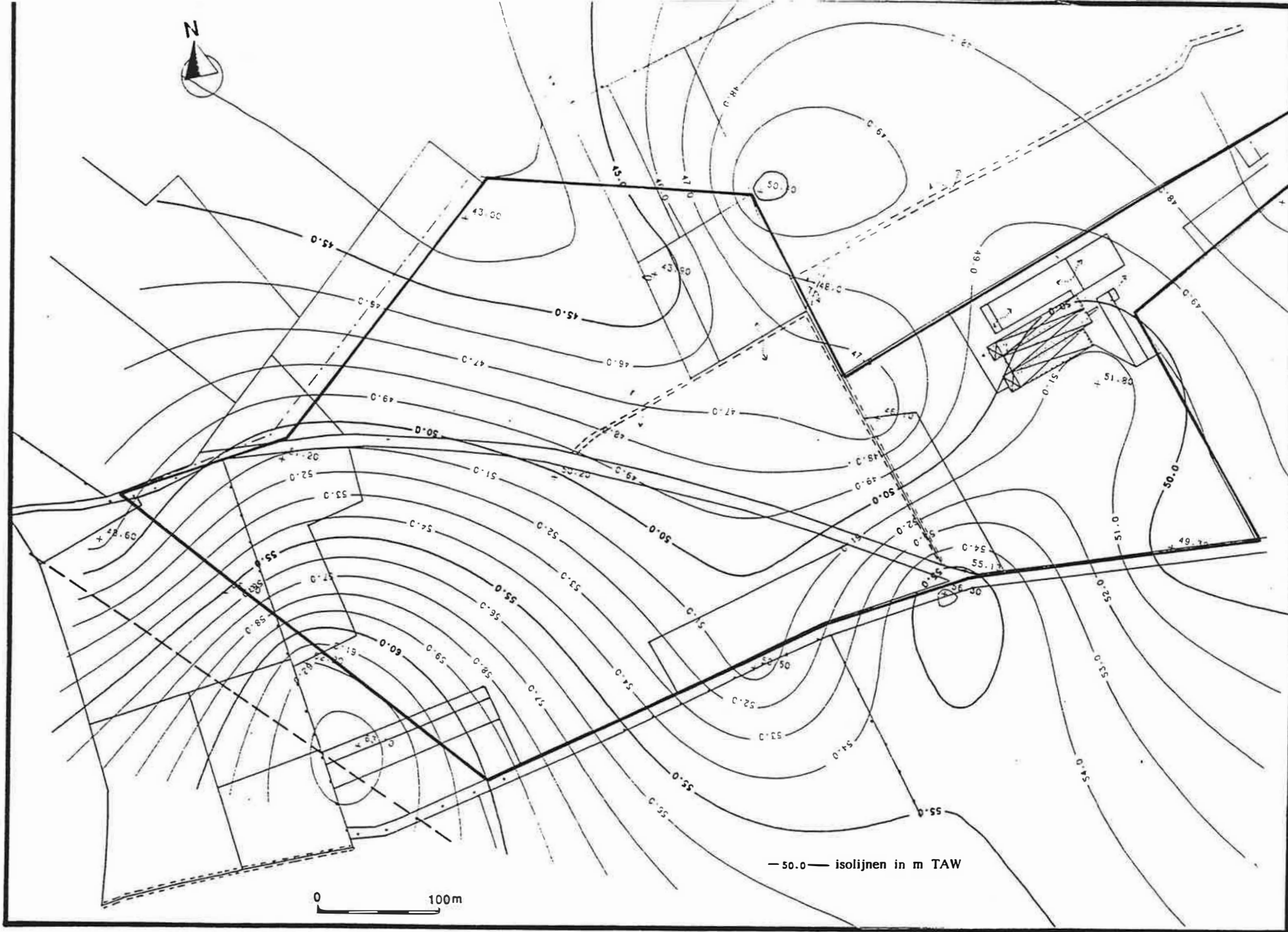


Fig. 11 - Basis van de kwartaire leem (top Tertiair) in het ontginningsgebied en omgeving

Paniseliaan : het Paniseliaan werd aangeboord in alle diepe boringen. Litologisch onderscheidt men bovenaan een bruin-groen tot groen, fijn zand dat kleihoudend tot sterk kleihoudend kan zijn. Onder dit zandige gedeelte komt een donker-grijze kleilaag voor. Deze kleilaag die vroeger aangegeven werd als de basisklei van het Paniseliaan Plm is waarschijnlijk een kleilaag in de Plc afzettingen. Onder de paniselialaanklei (Plc) komen terug meer zandige sedimenten voor. Het betreft groen tot donkergroen, fijn tot zeer fijn zand dat glaukoniet- en glimmerhoudend is. Vaak is het kleihoudend tot sterk kleihoudend. Zandsteenbanken van verschillende dikte worden aangetroffen en ook komen meerdere zandige kleilagen voor. De Plc afzettingen worden onderaan begrensd door de Plm basisklei van het Paniseliaan, op ongeveer -5.

In het projektgebied bestaat de top van de tertiaire afzettingen uit paniseliansedimenten. Gelet op het feit dat dit topoppervlak onderhevig is geweest aan sterke erosie (zie fig. 8) kan het zowel bestaan uit paniseliaan zand als uit Plc klei. In fig. 12 is de top van de paniselialaanklei (Plc) in het ontginningsgebied en omgeving aangeduid.

7. GRONDWATER - HYDROGEOLOGIE

7.1. Inleiding

De beschikbare boorbeschrijvingen en de uitgevoerde boringen en boorgatmetingen leveren belangrijke informatie betreffende de hydrogeologische gesteldheid in en rondom het projektgebied. Vele uitgevoerde boringen werden uitgerust met peilbuizen in de verschillende watervoerende lagen (fig. 13), hierop zijn grondwaterstandsmetingen en grondwaterstaalnamen gebeurd. De in het bestek van dit MER uitgevoerde boringen werden eveneens met peilbuizen uitgerust en ook gebeurden grondwaterstandsmetingen en grondwaterstaalnamen. Tevens werden in het projektgebied ter hoogte van de boorlokatie SB18 een pompproef en een slugtest uitgevoerd. De gereali-

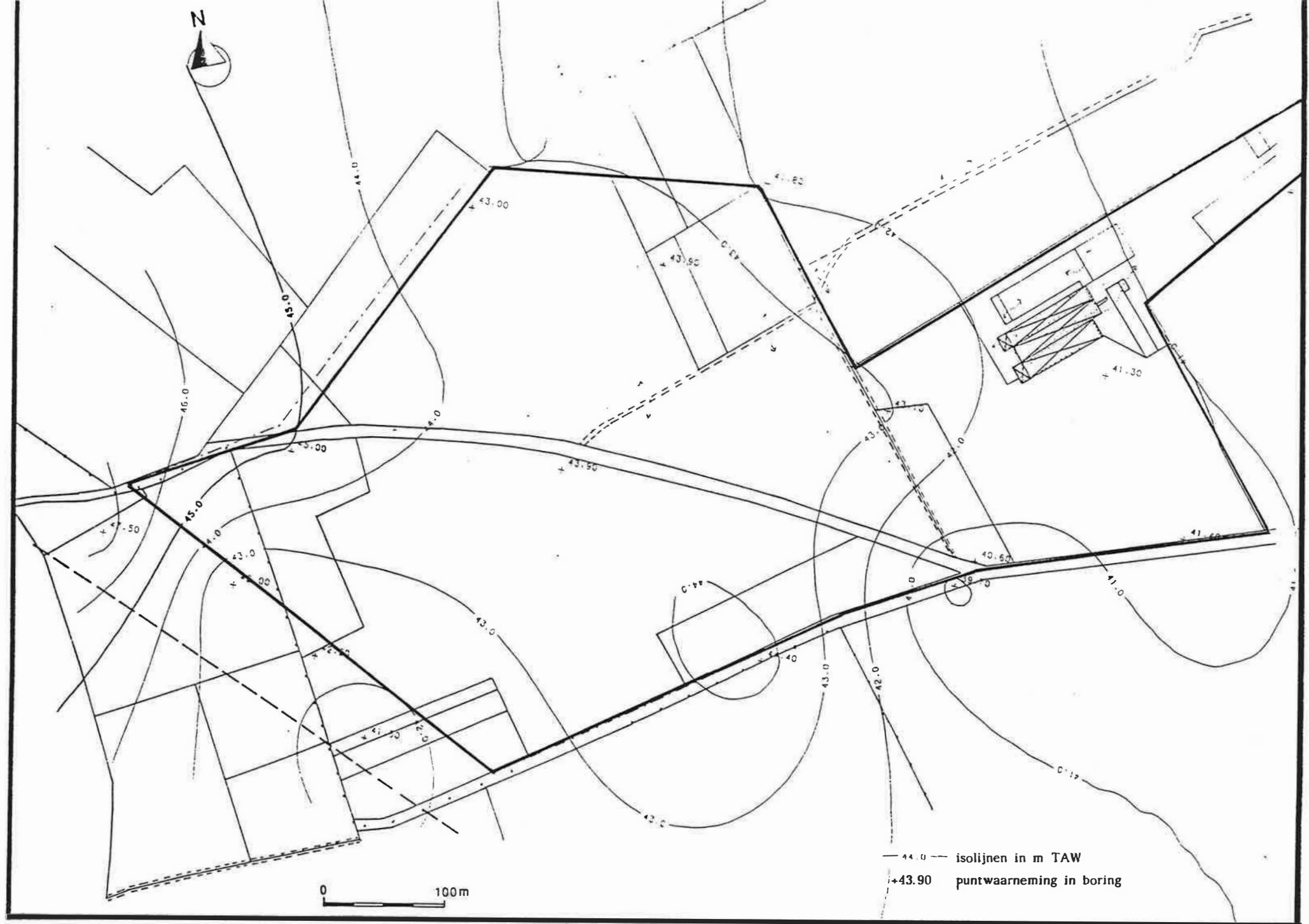


Fig. 12 - Top van de Plc-paniseliaanklei in het ontginningsgebied en omgeving

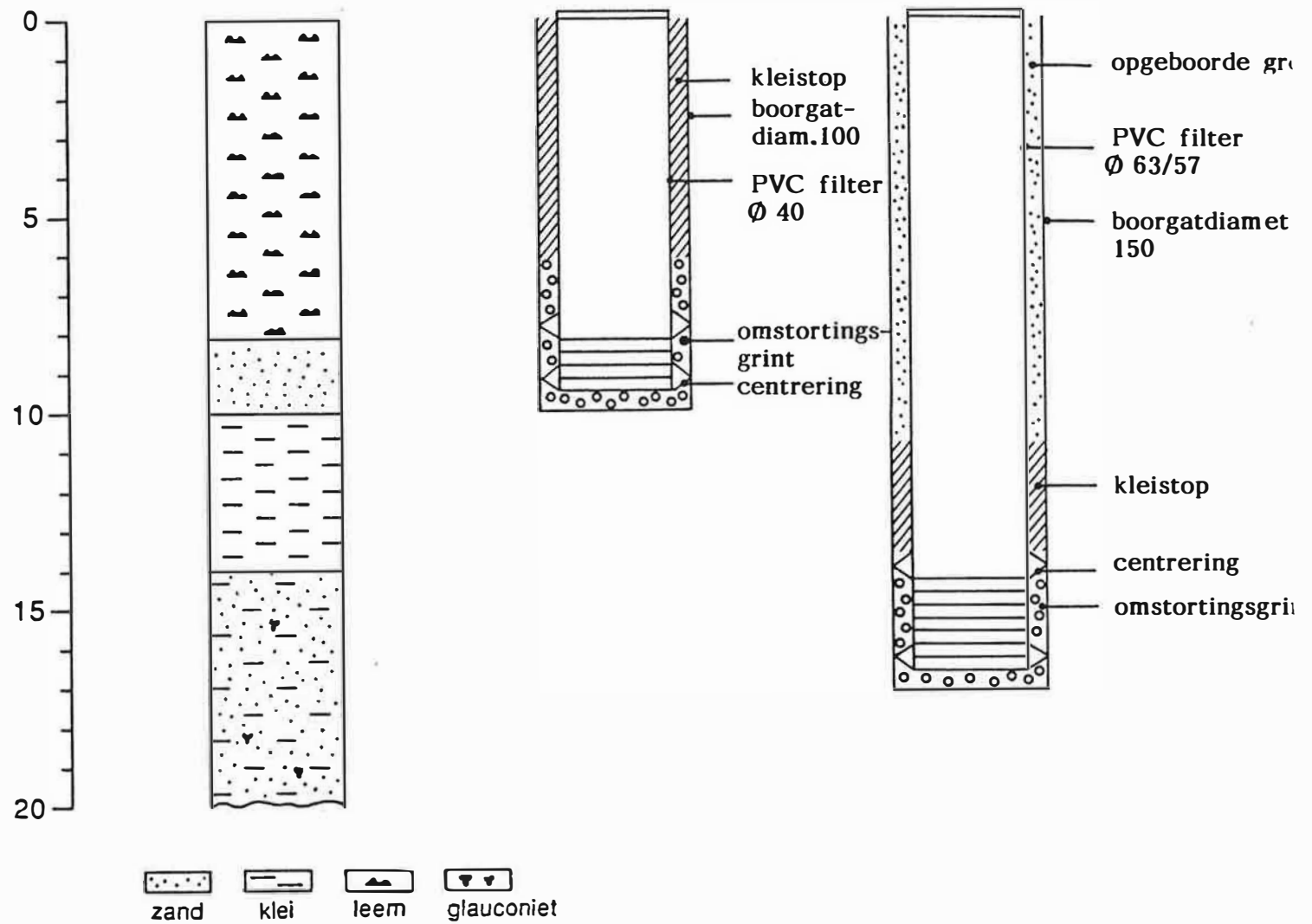


Fig. 13 - Technische uitrusting van enkele boorgaten in en rondom het ontginningsgebied

seerde terreinwerkzaamheden verstrekken informatie betreffende :

- de grondwaterstroming
- de grondwaterkwaliteit
- de hydraulische kenmerken van het grondwaterreservoir.

7.2. Algemene hydrogeologische bouw

In het projektgebied en onmiddellijke omgeving is de algemene hydrogeologische bouw als volgt :

- een freatisch watervoerende laag voorkomende boven de Plc paniselianaanklei Plc. Gelet op de sterk wisselende litologie van het reservoirgesteente (kwartaire leem en/of paniselianaan zand) zullen de hydraulische kenmerken van die laag sterk variëren.
- een afgesloten watervoerende laag voorkomend onder de paniselianaanklei Plc, in de Paniselianaanafzettingen (Plc). Gelet op de samenstelling van deze afzettingen (zie 6.3.) zullen hier ook verschillende niveaus voorkomen met sterk variabele hydraulische kenmerken.

7.3. Freatisch watervoerende laag

Geometrisch is dit de bovenste watervoerende laag; haar basis valt samen met de top van de Plc-paniselianaanklei (fig. 12). Het reservoirgesteente kan leem en/of zand zijn, aan de basis komt meestal grind voor. In en rondom het projektgebied zijn meerdere peilbuizen in deze laag beschikbaar. Ze zijn in tabel 4 aangegeven.

Tabel 4. Kermerken van de peilbuizen in de freatisch watervoerende laag in en rondom het ontginningsgebied

Peilbuis Nr.	Maaiveld m TAW	Meetput		Filter in m TAW		Diameter stijgbuis + filter in mm	Filter in laag		Opmerking
		m TAW	Aard	top	basis		Strati- grafie	Lito- logie	
DB ₁ F ₂	+ 61,25	+ 61,69	top PVC peilbuis	+ 42,46	+ 41,46	50	Pan	fZk	-
DB ₂ F ₂	+ 58,20	+ 59,03	top PVC peilbuis	+ 47,64	+ 46,64	50	Pan	fZk	-
DB ₃ F ₂	+ 69,41	+ 70,14	top PVC peilbuis	+ 47,86	+ 46,86	50	Pan	fZk	-
DB ₄ F ₂	+ 65,55	+ 66,82	?	+ 46,05	+ 45,05	50	Pan	fZsk	verdwenen
DB ₅ F ₂	+ 61,51	+ 62,47	?	+ 45,51	+ 44,51	50	Pan	zK	verdwenen
DB ₆ F ₂	+ 59,38	+ 60,25	?	+ 46,88	+ 45,88	50	Pan	fZk	verdwenen
SB ₇ F ₂	+ 55,16	+ 55,47	top ijzeren buis	+ 45,33	+ 41,33	125x113	Pan	fZk	-
SB ₈ F ₂	+ 56,59	+ 58,41	top PVC peilbuis	+ 45,60	+ 41,60	125x113	Pan	fZk	-
SB ₉ F ₂	+ 60,98	+ 61,54	top ijzeren buis	+ 44,63	+ 40,63	125x113	Pan	fZk	-
SB ₁₀ F ₂	+ 57,16	+ 59,47	top PVC peilbuis	+ 47,10	+ 43,10	125x113	KW	L,ZK	-
DB ₁₃ F ₂	+ 59,20	+ 60,06	top ijzeren buis	n.g.	+ 49,06	125	Pan	fZk	-
SB ₁₆ F ₂	+ 41,98	+ 41,78	top PVC peilbuis	+ 40,23	+ 39,23	40	KW	L,G	-
SB ₁₇ F ₂	+ 48,80	+ 48,56	top PVC peilbuis	+ 41,55	+ 40,55	40	KW	L,Z,G	-
SB ₁₈ PB ₃	+ 54,67	+ 54,84	top PVC peilbuis	+ 45,62	+ 42,62	125	Pan+KW	L,K	-
SB ₁₉ F ₂	+ 48,13	+ 47,96	top PVC peilbuis	+ 42,23	+ 41,23	40	KW	zL,G	-
SB ₂₀ F ₂	+ 38,50	+ 37,36	top PVC peilbuis	+ 35,30	+ 34,30	40	KW	L	-
SB ₂₁ F ₂	+ 52,72	+ 53,23	top PVC peilbuis	+ 41,47	+ 40,47	40	Pan	fZ	-

Legende :

Pan : Paniseliaan

KW : Kwartair

Z : Zand

K : Klei

L : Leem

G : Grind

k : kleiÿg

z : zandig

s : siltig

f : fijn

7.3.1. Grondwaterstroming in de freatisch watervoerende laag

In tabel 5 zijn de beschikbare en de in het bestek van dit MER uitgevoerde grondwaterstandsmetingen aangegeven. Uit deze gegevens kan het grondwaterstromingspatroon worden afgeleid.

Tabel 5. Beschikbare en uitgevoerde grondwaterstandsmetingen in de freatisch watervoerende laag (peilen in m TAW).

Peilbuis Nr	30.08.1982 Geolab*	30.12.1987 Geolab	05.01.1988 Geolab	30.03.1989 Van Vooren	17.10.1989 Van Vooren	18.10.1989 Van Vooren	04.05.1990 Servaco	17.12.1990 LTGH	17.01.1991 LTGH	29.01.1991 LTGH	01.02.1991 LTGH
DB1F2	+ 52,12			+ 50,69		+ 51,29		+ 51,39	+ 51,44	+ 51,67	
DB2F2	+ 54,45			+ 55,32		+ 54,42		+ 55,68	+ 55,84	+ 56,18	
DB3F2	+ 54,34			+ 52,98		+ 52,48		+ 55,08	+ 54,53	+ 54,61	
DB4F2	+ 54,51										
DB5F2	+ 53,24										
DB6F2	+ 53,71										
SB7F2		+ 43,93	+ 43,93	+ 46,57	+ 47,17		+ 48,21	+ 48,41	+ 48,59	+ 48,67	
SB8F2		+ 45,11	+ 45,12	+ 48,47	+ 48,77		+ 45,86	+ 50,61	+ 50,81	+ 50,25	
SB9F2		+ 46,99	+ 47,02	+ 50,44	+ 50,74		+ 51,22	+ 51,45	+ 51,56	+ 51,50	
SB11F2		+ 48,61	+ 48,67	+ 50,74	+ 51,24		+ 50,14	+ 51,61	+ 52,27	+ 52,39	
DB13F2								+ 57,76	+ 57,98	+ 57,95	
SB16F2								+ 40,61		+ 41,25	peil van de Smoorbeek + 40,86
SB17F2								+ 48,06		+ 48,28	
SB18PB3								+ 50,60	+ 52,27	+ 51,71	
SB19F2								+ 46,21		+ 46,43	
SB20F2								+ 38,67		+ 37,74	peil van de Molenbeek + 35,35
SB21F2								+ 48,28	+ 48,56	+ 48,62	

* Waarnemingen door

In fig. 14 is het grondwaterstromingspatroon zoals gemeten op 17.01.1991 weergegeven. De algemene grondwaterstromingsrichting blijkt naar het oosten te zijn. De invloed op het stromingspatroon teweeggebracht door de bentonietwand⁵ rond deelgebied 2 (zie 8.1.2.4.) waar paniseliaan zand onder de kwartaire leem voorkomt is merkbaar; er is een ombuiging van de stromingsrichting rond de wand. Er zijn onvoldoende nauwkeurige gegevens beschikbaar die ons zouden toelaten het grondwaterstromingspatroon te rekonstrueren vóór de plaatsing van de bentonietwand.

7.3.2. Hydraulische eigenschappen van de freatisch watervoevende laag

Naargelang het reservoirgesteente leem is of paniseliaan zand zullen de hydraulische parameters sterk verschillen. In het bestek van dit MER werd op de boorlocatie SB18 een slugtest uitgevoerd. Op deze locatie is het reservoirgesteente leem. De resultaten van deze slugtest zijn in een tijd-verlagingskurve (fig. 15) weergegeven. De slugtest werd uitgevoerd door het plots wegpompen uit de put van een volume water en daarna de stijging van het grondwaterpeil te meten op regelmatige tijdstippen. Deze metingen zijn in tabel 6 verzameld.

⁵ Deze bentonietwand is verankerd in de paniseliaan klei; de plaatsing gebeurde in september 1988.

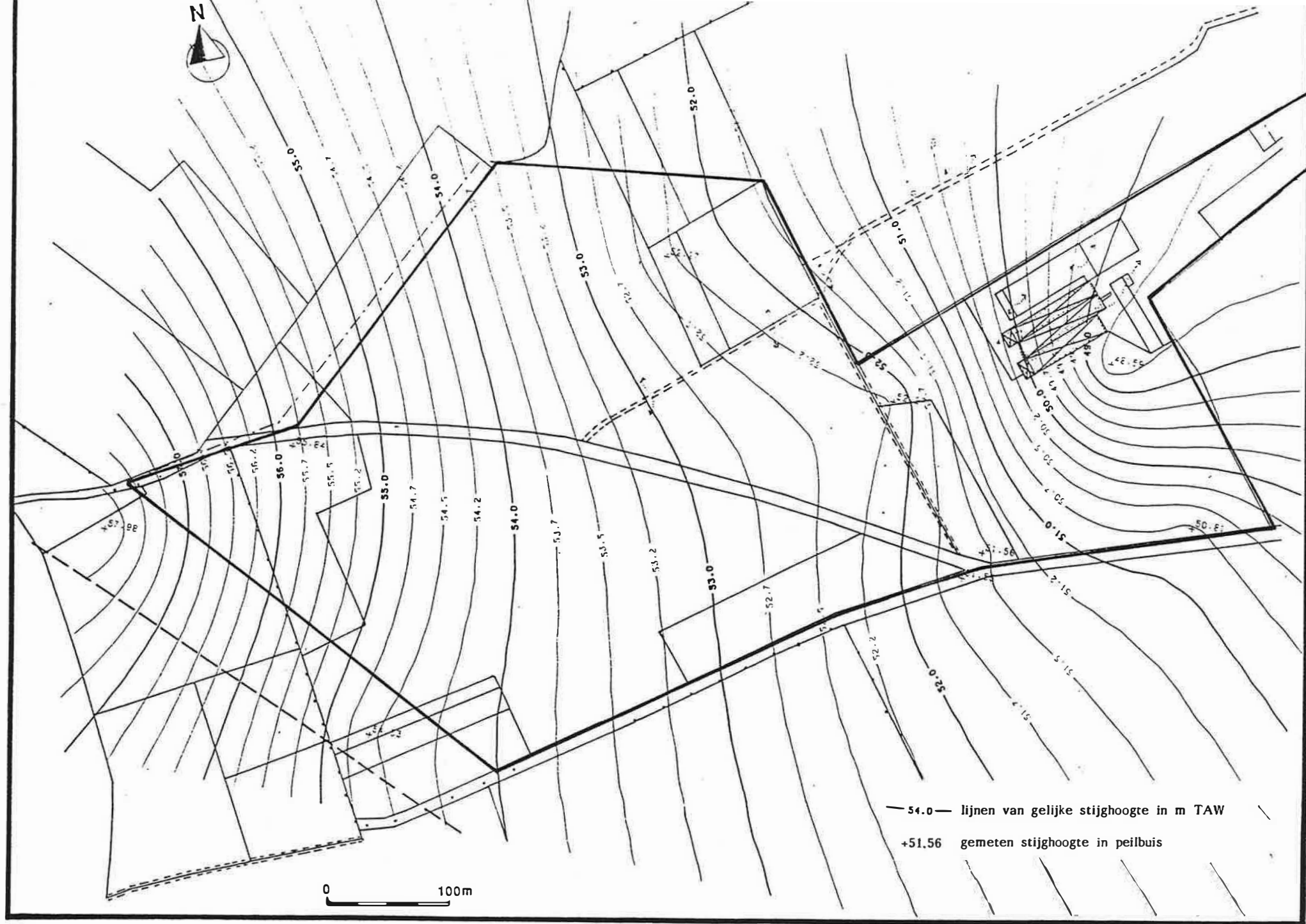


Fig. 14 - Grondwaterstromingspatroon in de freatische watervoerende laag op 17.01.1991

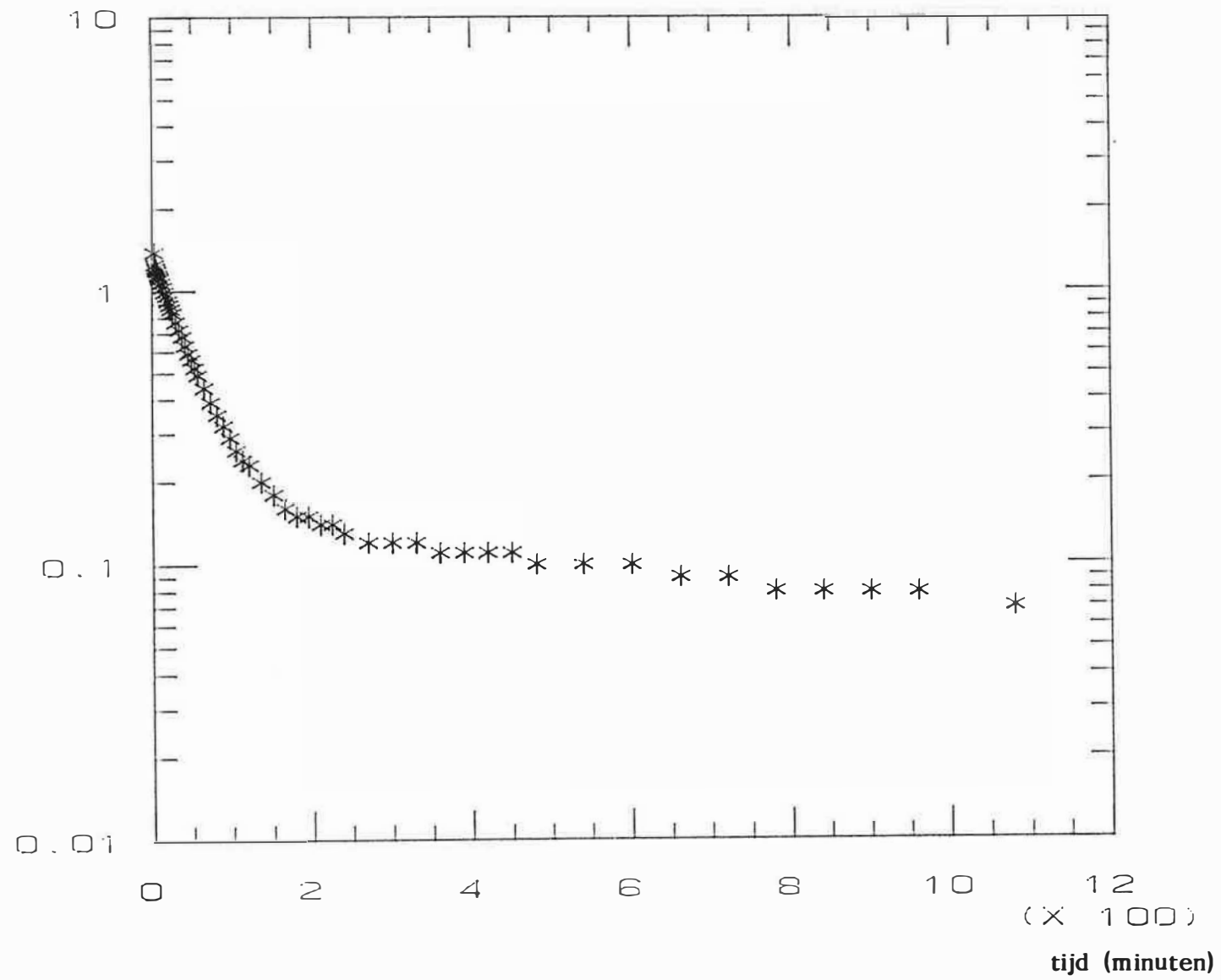


Fig. 15 - Tijd-verlagingskurve van de waarnemingen gedurende de slugtest

Tabel 6. Gemeten verlagingen in functie van de tijd - slug-test in de leemafzettingen in SB_{1a}PB₃

Tijd (min)	Verlaging (m)
1	1.376
2	1.249
3	1.223
4	1.200
5	1.177
6	1.154
7	1.131
8	1.110
10	1.069
12	1.029
14	0.991
16	0.956
18	0.922
20	0.890
22	0.859
24	0.829
28	0.773
32	0.723
36	0.676
40	0.632
44	0.593
48	0.557
52	0.523
56	0.492
64	0.439
72	0.392
80	0.352
88	0.318
96	0.289
104	0.265
112	0.243
120	0.225
135	0.198
150	0.179
165	0.164
180	0.154
195	0.147
210	0.140
225	0.136
240	0.131
270	0.125
300	0.119
330	0.116
360	0.113
390	0.110
420	0.107
450	0.105
480	0.104
540	0.098
600	0.095
660	0.092
720	0.088
780	0.084
840	0.081
900	0.078
960	0.076
1080	0.069

Uit de kurve kan men voor de leem een hydraulische geleidbaarheid (k) afleiden van :

$$k = 3.10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$$

De waarde is iets te klein aangezien de filter gedeeltelijk in de P₁C-kleilaag voorkomt.

De k waarde van het paniseliaan-zand werd niet bepaald.

7.3.3. Grondwaterkwaliteit in de freatisch watervoerende laag

In tabellen 7 tot 17 zijn de beschikbare⁶ en de in het bestek van dit MER uitgevoerde grondwateranalyseresultaten aangegeven. Tabel 7 en 8 geven de waarden van het perkolaatwater in de perkolaatputten op de oude stortplaats (deelgebied 1 zie 8.1.1.) en de huidige stortplaats (deelgebied 2 zie 8.1.2.). Hieruit blijkt dat het perkolaatwater in de huidige geëxploiteerde stortplaats (deelgebied 2) een hogere verontreinigingsgraad vertoont dan in de afgewerkte stortplaats (deelgebied 1). De kwaliteit van het perkolaatwater vertoont duidelijk te hoge waarden voor meerdere parameters; het betreft voornamelijk : de geleidbaarheid, het chloridegehalte, COD en BOD, het KMnO₄ verbruik, ammonium, Kjeldahl stikstof en natrium-, calcium-, kalium- en magnesiumgehalte. Bij de zware metalen is vooral het hoge nikkelgehalte opvallend (boven de C waarde van VROM⁷).

Gelet op het grondwaterstromingspatroon zoals gemeten (zie 7.3.1.) kan men voor de peilputten een onderscheid maken tussen enerzijds deze mogelijks beïnvloed door de aanwezigheid van de bestaande storten (DB1F2, DB2F2, DB3F2, SB9F2, SB10F2 en SB7F2) en anderzijds deze waarschijnlijk niet beïnvloed door de aanwezigheid van de bestaande storten (DB13F2, SB18PB3, SB8F2, SB21F2).

⁶ waarden vanaf 1988

⁷ VROM : Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer in Nederland.

Indicatieve richtwaarden - leidraad bodemsanering

A = referentiewaarde

B : toetsingswaarde t.b.v. (nader)onderzoek

C : toetsingswaarde t.b.v. sanerings(-onderzoek)

Tabel 7. Waterkwaliteit in perkolaatput op oude stortplaats (deelgebied 1)

Parameter	Eenheid	19.05.1988	20.10.1988	30.03.1989	18.10.1989	VRQM-waarde		
		Servaco	Servaco	Van Vooren	Van Vooren	A	B	C
pH		8,22	7,61	-	-			
geleidbaarheid	µS/cm (20°C)	1960	2650	-	-			
buffercap. tot pH 4,3	meq/l	30,4	8,92	24,9	23,85			
buffercap. tot pH 8,3	meq/l	0,93	4,95	0	0,1			
Cl	mg/l	178,3	202,6	212	266			
COD	mg O ₂ /l	357	22	134	52,8			
BOD	mg O ₂ /l	39	21	8,2	7,2			
KMnO ₄ verbruik	mg/l	90,9	60,5	47,0	64,6			
NH ₄	mg/l	<u>2,88*</u>	<u>96,0</u>	<u>72,8</u>	<u>91,9</u>	0,25	1,3	3,9
NO ₂	mg/l	0,12	0,02	0,03	0,17			
NO ₃	mg/l	8,16	5,10	0,2	1,10			
Kjeldahl N	mg/l	<0,1	89,2	80,4	132,2			
droogrest	mg/l	2106	1884	1855	1703			
asrest	mg/l	1430	1519	1375	1165			
SO ₄	mg/l	24,5	15,4	28,4	26,2			
PO ₄	mg/l	<u>4,8</u>	-	-	-	0,15	0,6	2,1
F	mg/l	0,5	0,38	0,65	0,71	0,3	1,2	4,0
Cr6+	mg/l	0,04	0,01	0	0			
Na	mg/l	251,6	323	356	345			
K	mg/l	197,2	257	349	277			
Ca	mg/l	121,3	103,8	352	65			
Mg	mg/l	42,1	62,1	62,4	66			
Pb	µg/l	<u>230</u>	9,5	31	33	20	50	200
Zn	µg/l	150	71	97	86	50	200	800
Cu	µg/l	30	33	14	13	20	50	200
Ni	µg/l	<u>180</u>	<u>270</u>	<u>222</u>	<u>219</u>	20	50	200
Cd	µg/l	<u>20</u>	1,24	<u>4,6</u>	<u>4,3</u>	1	2,5	10
As	µg/l	26,3	7,3	8,1	7,4	10	30	100
Hg	µg/l	<0,1	0,1	0	0	0,2	0,5	2
Fe	µg/l	760	-	-	-			
Mn	µg/l	490	-	-	-			
Cr	µg/l	40	-	-	-	20	50	200
turbiditeit	mg/l	-	-	-	-			
pH		-	-	8,12	8,47			
temp	°C	-	-	9,6	14,0			
O ₂	mg/l	-	-	-	-			
geleidbaarheid	µS/cm	-	-	1850	2080			
Fe ²⁺	mg/l	-	-	-	-			
S	mg/l	-	-	-	-			
TA/TAC	meq/l	-	-	-	-			

* onderstreepte waarden overschrijden de B-waarde van VRQM

Tabel 8. Waterkwaliteit in perkolaatput op huidige stortplaats (deelgebied 2)

Parameter	Eenheid	17.10.1989 Van Vooren	VROM-waarde		
			A	B	C
pH		-			
geleidbaarheid	µS/cm (20°C)	7320			
buffercap. tot pH 4,3	meq/l	69,8			
buffercap. tot pH 8,3	meq/l	0			
Cl	mg/l	24,6			
COD	mg O ₂ /l	3361			
BOD	mg O ₂ /l	542			
KMnO ₄ verbruik	mg/l	287,5			
NH ₄	mg/l	<u>144*</u>	0,25	1,3	3,9
NO ₂	mg/l	-			
NO ₃	mg/l	0			
Kjeldahl N	mg/l	230			
droogrest	mg/l	7119			
asrest	mg/l	3232			
SO ₄	mg/l	252,1			
PO ₄	mg/l	-	0,15	0,6	2,1
F	mg/l	0,9	0,3	1,2	4,0
Cr6+	mg/l	0			
Na	mg/l	475			
K	mg/l	302			
Ca	mg/l	1518			
Mg	mg/l	169			
Pb	µg/l	<u>141</u>	20	50	200
Zn	µg/l	<u>8950</u>	50	200	800
Cu	µg/l	<u>52,4</u>	20	50	200
Ni	µg/l	<u>115</u>	20	50	200
Cd	µg/l	<u>109</u>	1	2,5	10
As	µg/l	3,45	10	30	100
Hg	µg/l	0	0,2	0,5	2
Fe	µg/l	-			
Mn	µg/l	-			
Cr	µg/l	-	20	50	200
turbiditeit	mg/l	-			
pH		6,72			
temp	°C	23,5			
O ₂	mg/l	-			
geleidbaarheid	µS/cm	-			
Fe ²⁺	mg/l	-			
S	mg/l	-			
TA/TAC	meq/l	-			

* onderstreepte waarden overschrijden de B-waarde van VROM

Tabel 9. Grondwaterkwaliteit in put DB₁F₂

Parameter	Eenheid	30.03.1988	20.10.1988	30.03.1989	18.10.1989	17.01.1991	VROM-waarde		
		Servaco	Servaco	Van Vooren	Van Vooren	LTGH	A	B	C
pH		7,39	6,63	-	-	6,16			
geleidbaarheid	µS/cm (20°C)	600	690	760	780	<u>1223</u>			
buffercap. tot pH 4,3	meq/l	5,76	1,84	5,20	5,15	9,7			
buffercap. tot pH 8,3	meq/l	0,26	1,19	0	0	0			
Cl	mg/l	24,0	28,4	186	177,2	190,39			
COD	mg O ₂ /l	23	67	25	5,2	-			
BOD	mg O ₂ /l	<1	2	2	1,7	-			
KMnO ₄ verbruik	mg/l	8,18	14,8	8,1	4,6	-			
NH ₄	mg/l	0,27	0,23	0,26	0,2	0,42	0,25	1,3	3,9
NO ₂	mg/l	0,18	0,08	0,11	0,06	0,03			
NO ₃	mg/l	9,16	11,16	16,9	11,8	1,27			
Kjeldahl N	mg/l	<0,1	11,4	1,93	1,73	-			
droogrest	mg/l	17234	965	1087	997	1042			
asrest	mg/l	16162	743	521	507	555			
SO ₄	mg/l	84,6	72,5	71,7	81,6	17,08			
PO ₄	mg/l	<u>1,23*</u>	-	-	-	0,02	0,15	0,6	2,1
F	mg/l	0,20	0,19	<u>1,32</u>	0,71	-	0,3	1,2	4,0
Cr6+	mg/l	0,02	0,02	0	0	-			
Na	mg/l	9,13	11,3	11,5	11,2	11,96			
K	mg/l	1,94	2,0	3,7	3,1	3,59			
Ca	mg/l	142,4	135,6	223	251	227,05			
Mg	mg/l	16,2	19,9	27,3	31,3	31,80			
Pb	µg/l	<u>100</u>	4,8	<u>60</u>	33	-	20	50	200
Zn	µg/l	<u>1480</u>	<u>1729</u>	191	104	-	50	200	800
Cu	µg/l	20	24	17	7,3	-	20	50	200
Ni	µg/l	50	<5	28	23	-	20	50	200
Cd	µg/l	<u>20</u>	<u>2,98</u>	<u>4,9</u>	<u>10,4</u>	-	1	2,5	10
As	µg/l	3,0	<1	0	0	-	10	30	100
Hg	µg/l	<0,1	<0,01	0	0	-	0,2	0,5	2
Fe	µg/l	0,220	-	-	-	4,96			
Mn	µg/l	1480	-	-	-	0,80			
Cr	µg/l	10	-	-	-	-	20	50	200
turbiditeit	mg/l	-	550	-	-	-			
pH		-	6,4	6,67	7,25	6,44			
temp	°C	-	11,8	10,6	11,7	10,0			
O ₂	mg/l	-	8,7	-	-	5,4			
geleidbaarheid	µS/cm	-	100	-	-	1160			
Fe ²⁺	mg/l	-	0,0	-	-	-			
S	mg/l	-	0,0	-	-	-			
TA/TAC	meq/l	-	0-6,2	-	-	-			

* onderstreepte waarden overschrijden de B-waarde van VROM.

Tabel 10. Grondwaterkwaliteit in put DB₂F₂

Parameter	Eenheid	30.03.1988	20.10.1988	30.03.1989	18.10.1989	VROM-waarde		
		Servaco	Servaco	Van Vooren	Van Vooren	A	B	C
pH		8,34	7,17	-	-			
geleidbaarheid	µS/cm (20°C)	659	740	565	605			
buffercap. tot pH 4,3	meq/l	6,22	1,82	6,8	6,50			
buffercap. tot pH 8,3	meq/l	-	0,64	0	0			
Cl	mg/l	24,0	10,7	28,9	29,6			
COD	mg O ₂ /l	<1	5	2,1	13,2			
BOD	mg O ₂ /l	<1	1	1,2	1,0			
KMnO ₄ verbruik	mg/l	3,41	9,00	5,7	2,8			
NH ₄	mg/l	0,11	0,24	0,48	1,83	0,25	1,3	3,9
NO ₂	mg/l	0,08	0,04	1,24	0,04			
NO ₃	mg/l	17,2	27,0	1,03	27,3			
Kjeldahl N	mg/l	<0,1	0,27	1,99	2,18			
droogrest	mg/l	2472	740	640	709			
asrest	mg/l	2220	556	387	347			
SO ₄	mg/l	80,6	87,1	87,7	86,9			
PO ₄	mg/l	0,22	-	-	-	0,15	0,6	2,1
F	mg/l	0,21	0,17	0,32	0,81	0,3	1,2	4,0
Cr6+	mg/l	0,02	0,01	2	5			
Na	mg/l	10,7	14,4	10,2	11,0			
K	mg/l	1,76	1,20	1,1	1,2			
Ca	mg/l	142,1	150,0	195	220,6			
Mg	mg/l	15,9	19,7	20,1	25,7			
Pb	µg/l	90*	4,8	31	30	20	50	200
Zn	µg/l	1020	350	39	78	50	200	800
Cu	µg/l	20	43	9	8	20	50	200
Ni	µg/l	40	<5	21	17	20	50	200
Cd	µg/l	20	0,93	4,5	6,5	1	2,5	10
As	µg/l	1,8	<1	0	0	10	30	100
Hg	µg/l	<0,1	0,07	0	0	0,2	0,5	2
Fe	µg/l	170	-	-	-			
Mn	µg/l	80	-	-	-			
Cr	µg/l	10	-	-	-	20	50	200
turbiditeit	mg/l	-	-	-	-			
pH		-	-	7,67	7,37			
temp	°C	-	-	10,7	12,0			
O ₂	mg/l	-	-	-	-			
geleidbaarheid	µS/cm	-	-	-	-			
Fe ²⁺	mg/l	-	-	-	-			
S	mg/l	-	-	-	-			
TA/TAC	meq/l	-	0-6,5	-	-			

* onderstreepte waarden overschrijden de B-waarde van VROM.

Tabel 11. Grondwaterkwaliteit in put DB₃F₂

Parameter	Eenheid	20.10.1988 Servaco	30.03.1989 Van Vooren	18.10.1989 Van Vooren	VROM-waarde		
					A	B	C
pH		6,91	-	-			
geleidbaarheid	µS/cm (20°C)	850	590	640			
buffercap. tot pH 4,3	meq/l	2,04	5,65	5,50			
buffercap. tot pH 8,3	meq/l	1,36	0	0			
Cl	mg/l	35,5	31,8	35,6			
COD	mg O ₂ /l	9	18,7	14,1			
BOD	mg O ₂ /l	4	1,5	1,4			
KMnO ₄ verbruik	mg/l	16,0	5,8	2,6			
NH ₄	mg/l	<u>1,86*</u>	0,77	0,32	0,25	1,3	3,9
NO ₂	mg/l	2,30	0,95	0,02			
NO ₃	mg/l	40,9	13,6	77,5			
Kjeldahl N	mg/l	8,6	2,33	1,90			
droogrest	mg/l	3306	755	684			
asrest	mg/l	2930	417	350			
SO ₄	mg/l	97,8	109	115,4			
PO ₄	mg/l	-	-	-	0,15	0,6	2,1
F	mg/l	0,18	0,32	0,76	0,3	1,2	4,0
Cr6+	mg/l	0,02	2	2			
Na	mg/l	14,1	11,3	11,3			
K	mg/l	3,90	1,6	1,7			
Ca	mg/l	154,4	201	209,6			
Mg	mg/l	20,0	22,4	25,5			
Pb	µg/l	11,9	34	33	20	50	200
Zn	µg/l	<u>1905</u>	115	117	50	200	800
Cu	µg/l	38	9	7,7	20	50	200
Ni	µg/l	23	21	19	20	50	200
Cd	µg/l	<u>13,3</u>	<u>4,4</u>	<u>6,4</u>	1	2,5	10
As	µg/l	<1	0	0	10	30	100
Hg	µg/l	<0,01	0	0	0,2	0,5	2
Fe	µg/l	-	-	-			
Mn	µg/l	-	-	-			
Cr	µg/l	-	-	-	20	50	200
turbiditeit	mg/l	200	-	-			
pH		6,7	7,17	7,04			
temp	°C	12,3	12,7	11,5			
O ₂	mg/l	10,4	-	-			
geleidbaarheid	µS/cm	100	-	-			
Fe ²⁺	mg/l	0,0	-	-			
S	mg/l	0,0	-	-			
TA/TAC	meq/l	0-5,5	-	-			

* onderstreepte waarden overschrijden de B-waarde van VROM

Tabel 12. Grondwaterkwaliteit in put SB7F2

Parameter	Eenheid	30.03.1989 Van Vooren	17.10.1989 Van Vooren	04.05.1990 Servaco	VRQM-waarde		
					A	B	C
pH		-	-	7,9			
geleidbaarheid	µS/cm (20°C)	588	650	773,5			
buffercap. tot pH 4,3	meq/l	7,15	7,10	2,05			
buffercap. tot pH 8,3	meq/l	0	0	1,75			
Cl	mg/l	30,9	35,1	30,77			
COD	mg O ₂ /l	2,1	0	<1			
BOD	mg O ₂ /l	1,7	0,6	<1			
KMnO ₄ verbruik	mg/l	3,5	1,2	0,73			
NH ₄	mg/l	0,48	0,25	0,25	0,25	1,3	3,9
NO ₂	mg/l	0,01	0,05	0,01			
NO ₃	mg/l	0,20	0,06	14,43			
Kjeldahl N	mg/l	2,05	2,09	15,6			
droogrest	mg/l	754	706	594			
asrest	mg/l	318	496	472			
SO ₄	mg/l	127,7	131,6	99,1			
PO ₄	mg/l	-	-	-	0,15	0,6	2,1
F	mg/l	0,90	0,42	0,16	0,3	1,2	4,0
Cr6+	mg/l	0	0	<0,01			
Na	mg/l	18,2	30,4	53,75			
K	mg/l	4,5	2,1	2,31			
Ca	mg/l	193,1	182,5	138,75			
Mg	mg/l	25,06	26,8	19			
Pb	µg/l	36	35	7,8	20	50	200
Zn	µg/l	46	31	33	50	200	800
Cu	µg/l	9	7,1	18	20	50	200
Ni	µg/l	27	19	35,8	20	50	200
Cd	µg/l	<u>5,1*</u>	<u>3,2</u>	<u>4,3</u>	1	2,5	10
As	µg/l	3,35	0,02	12,1	10	30	100
Hg	µg/l	0	0	<0,1	0,2	0,5	2
Fe	µg/l	-	-	-			
Mn	µg/l	-	-	-			
Cr	µg/l	-	-	-	20	50	200
turbiditeit	mg/l	-	-	55			
pH		7,22	7,20	6,7			
temp	°C	12,8	12,5	15,2			
O ₂	mg/l	-	-	11,2			
geleidbaarheid	µS/cm	-	-	<100			
Fe ²⁺	mg/l	-	-	0,0			
S	mg/l	-	-	0,0			
TA/TAC	meq/l	-	-	0-8,0			

* onderstreepte waarden overschrijden de B-waarde van VRQM.

Tabel 13. Grondwaterkwaliteit in put SB₆F₂

Parameter	Eenheid	30.03.1989	17.10.1989	04.05.1990	VRM-waarde		
		Van Vooren	Van Vooren	Servaco	A	B	C
pH		-	-	7,69			
geleidbaarheid	µS/cm (20°C)	560	570	682,50			
buffercap. tot pH 4,3	meq/l	6,0	6,0	1,84			
buffercap. tot pH 8,3	meq/l	0	0	1,31			
Cl	mg/l	37,2	33,1	33,57			
COD	mg O ₂ /l	0	2	<1			
BOD	mg O ₂ /l	1,3	0,4	<1			
KMnO ₄ verbruik	mg/l	5,1	1,6	1,45			
NH ₄	mg/l	0,49	0,71	0,21	0,25	1,3	3,9
NO ₂	mg/l	6,45	0,08	0,02			
NO ₃	mg/l	4,34	38,0	33,08			
Kjeldahl N	mg/l	1,81	2,20	12,8			
droogrest	mg/l	713	688	571			
asrest	mg/l	306	410	352			
SO ₄	mg/l	99,9	118,9	92,5			
PO ₄	mg/l	-	-	-	0,15	0,6	2,1
F	mg/l	<u>1,38*</u>	0,68	0,14	0,3	1,2	4,0
Cr6+	mg/l	0	0	<0,01			
Na	mg/l	11,7	10,1	12,75			
K	mg/l	2,3	1,3	1,75			
Ca	mg/l	217,8	169,8	148,75			
Mg	mg/l	23,38	26,0	21,11			
Pb	µg/l	28	29	35,3	20	50	200
Zn	µg/l	27	19	11	50	200	800
Cu	µg/l	6	5,4	<10	20	50	200
Ni	µg/l	20	21	34,5	20	50	200
Cd	µg/l	<u>4,1</u>	<u>3,1</u>	<u>3,8</u>	1	2,5	10
As	µg/l	0	0	3,6	10	30	100
Hg	µg/l	0	0	<0,1	0,2	0,5	2
Fe	µg/l	-	-	-			
Mn	µg/l	-	-	-			
Cr	µg/l	-	-	-	20	50	200
turbiditeit	mg/l	-	-	6			
pH		7,17	7,32	7,1			
temp	°C	10,7	11,0	12,1			
O ₂	mg/l	-	-	11,3			
geleidbaarheid	µS/cm	-	-	100-200			
Fe ²⁺	mg/l	-	-	0,0			
S	mg/l	-	-	0,0			
TA/TAC	meq/l	-	-	0-7,2			

* onderstreepte waarden overschrijden de B-waarde van VRM.

Tabel 14. Grondwaterkwaliteit in put SB₉F₂

Parameter	Eenheid	30.03.1989 Van Vooren	17.10.1989 Van Vooren	04.05.1990 Servaco	VRM-waarde		
					A	B	C
pH		-	-	7,62			
geleidbaarheid	µS/cm (20°C)	585	951	773,5			
buffercap. tot pH 4,3	meq/l	5,8	5,6	1,91			
buffercap. tot pH 8,3	meq/l	0	0	1,33			
Cl	mg/l	63,2	188,2	61,54			
COD	mg O ₂ /l	0	4,0	4			
BOD	mg O ₂ /l	1,9	0,8	<1			
KMnO ₄ verbruik	mg/l	2,5	1,8	1,02			
NH ₄	mg/l	0,50	0,61	0,45	0,25	1,3	3,9
NO ₂	mg/l	1,85	0,02	0,01			
NO ₃	mg/l	6,98	27,8	12,33			
Kjeldahl N	mg/l	1,67	1,92	18,4			
droogrest	mg/l	700	1174	672			
asrest	mg/l	239	590	435			
SO ₄	mg/l	90,6	118,9	79,3			
PO ₄	mg/l	-	-	-	0,15	0,6	2,1
F	mg/l	0,90	0,59	0,16	0,3	1,2	4,0
Cr6+	mg/l	0	2	<0,01			
Na	mg/l	8,7	9,9	13,95			
K	mg/l	2,3	2,2	1,81			
Ca	mg/l	222,7	252,9	157,5			
Mg	mg/l	23,81	35,6	21,1			
Pb	µg/l	29	41	10,8	20	50	200
Zn	µg/l	43	52	47	50	200	800
Cu	µg/l	8	7,2	<10	20	50	200
Ni	µg/l	21	22	41,5	20	50	200
Cd	µg/l	<u>4,5*</u>	<u>3,8</u>	<u>3,8</u>	1	2,5	10
As	µg/l	0	0	3	10	30	100
Hg	µg/l	0	0	0,1	0,2	0,5	2
Fe	µg/l	-	-	-			
Mn	µg/l	-	-	-			
Cr	µg/l	-	-	-	20	50	200
turbiditeit	mg/l	-	-	138			
pH		7,20	7,11	6,7			
temp	°C	10,7	10,4	13,3			
O ₂	mg/l	-	-	11,6			
geleidbaarheid	µS/cm	-	-	100			
Fe ²⁺	mg/l	-	-	0,0			
S	mg/l	-	-	0,0			
TA/TAC	meq/l	-	-	0-7,2			

* onderstreepte waarden overschrijden de B-waarde van VRM.

Tabel. 15. Grondwaterkwaliteit in put SB₁₀F₂

Parameter	Eenheid	30.03.1989 Van Vooren	17.10.1989 Van Vooren	04.05.1990 Servaco	VRM-waarden		
					A	B	C
pH		-	-	7,66			
geleidbaarheid	µS/cm (20°C)	560	658	902			
buffercap. tot pH 4,3	meq/l	7,0	7,6	1,8			
buffercap. tot pH 8,3	meq/l	0	0	1,25			
Cl	mg/l	23,0	27,6	23,77			
COD	mg O ₂ /l	0	2,0	16			
BOD	mg O ₂ /l	2,2	0,9	<1			
KMnO ₄ verbruik	mg/l	2,7	3,4	2,32			
NH ₄	mg/l	0,37	0,52	0,25	0,25	1,3	3,9
NO ₂	mg/l	2,23	0,16	0,07			
NO ₃	mg/l	5,52	13,4	133,3			
Kjeldahl N	mg/l	1,85	2,52	14,2			
droogrest	mg/l	686	764	815			
asrest	mg/l	297	429	536			
SO ₄	mg/l	101,8	117,6	110,2			
PO ₄	mg/l	-	-	-	0,15	0,6	2,1
F	mg/l	0,68	0,74	0,13	0,3	1,2	4,0
Cr6+	mg/l	0	0	<0,01			
Na	mg/l	10,5	9,8	15			
K	mg/l	1,2	1,7	1,31			
Ca	mg/l	198,6	214,0	188,75			
Mg	mg/l	23,94	27,7	22,8			
Pb	µg/l	28	36	31,3	20	50	200
Zn	µg/l	56	19	21	50	200	800
Cu	µg/l	8	6,4	<10	20	50	200
Ni	µg/l	25	20	29	20	50	200
Cd	µg/l	<u>4,1*</u>	<u>3,3</u>	<u>4,5</u>	1	2,5	10
As	µg/l	0	0	3,1	10	30	100
Hg	µg/l	0	0	<0,1	0,2	0,5	2
Fe	µg/l	-	-	-			
Mn	µg/l	-	-	-			
Cr	µg/l	-	-	-	20	50	200
turbiditeit	mg/l	-	-	850			
pH		7,26	7,33	6,8			
temp	°C	12,3	12,1	14,2			
O ₂	mg/l	-	-	10,2			
geleidbaarheid	µS/cm	-	-	<100			
Fe ²⁺	mg/l	-	-	0,0			
S	mg/l	-	-	0,0			
TA/TAC	meq/l	-	-	0-6,8			

* onderstreepte waarden overschrijden de B-waarde van VRM.

Tabel 16. Grondwaterkwaliteit in put DB₁₃F₂

Parameter	Eenheid	17.01.1991 LTGH	VROM-waarde		
			A	B	C
pH		7,34			
geleidbaarheid	µS/cm (20°C)	761			
buffercap. tot pH 4,3	meq/l	6,5			
buffercap. tot pH 8,3	meq/l	0			
Cl	mg/l	38,59			
COD	mg O ₂ /l	-			
BOD	mg O ₂ /l	-			
KMnO ₄ verbruik	mg/l				
NH ₄	mg/l	0,08	0,25	1,3	3,9
NO ₂	mg/l	1,02			
NO ₃	mg/l	2,23			
Kjeldahl N	mg/l	-			
droogrest	mg/l	591			
asrest	mg/l	1108			
SO ₄	mg/l	117,72			
PO ₄	mg/l	0,03	0,15	0,6	2,1
F	mg/l	-	0,3	1,2	4,0
Cr6+	mg/l	-			
Na	mg/l	13,49			
K	mg/l	0,95			
Ca	mg/l	152,18			
Mg	mg/l	15,79			
Pb	µg/l	-	20	50	200
Zn	µg/l	-	50	200	800
Cu	µg/l	-	20	50	200
Ni	µg/l	-	20	50	200
Cd	µg/l	-	1	2,5	10
As	µg/l	-	10	30	100
Hg	µg/l	-	0,2	0,5	2
Fe	µg/l				
Mn	µg/l				
Cr	µg/l		20	50	200
turbiditeit	mg/l	-			
pH		7,38			
temp	°C	9,3			
O ₂	mg/l	7,6			
geleidbaarheid	µS/cm	751			
Fe ²⁺	mg/l	-			
S	mg/l	-			
kleur+troebelheid		loos+helder			

Tabel 17. Grondwaterkwaliteit in put SB₁PB₃

Parameter	Eenheid	10.01.1990 LTGH	VROM-waarde		
			A	B	C
pH		7,46			
geleidbaarheid	µS/cm (20°C)	640			
buffercap. tot pH 4,3	meq/l	6,5			
buffercap. tot pH 8,3	meq/l	0			
Cl	mg/l	15,14			
COD	mg O ₂ /l	-			
BOD	mg O ₂ /l	-			
KMnO ₄ verbruik	mg/l	-			
NH ₄	mg/l	0,04	0,25	1,3	3,9
NO ₂	mg/l	0,02			
NO ₃	mg/l	0,83			
Kjeldahl N	mg/l	-			
droogrest	mg/l	468			
asrest	mg/l	290			
SO ₄	mg/l	63,39			
PO ₄	mg/l	0,04	0,15	0,6	2,1
F	mg/l	-	0,3	1,2	4,0
Cr6+	mg/l	-			
Na	mg/l	17,28			
K	mg/l	4,85			
Ca	mg/l	123,21			
Mg	mg/l	16,21			
Pb	µg/l	-	20	50	200
Zn	µg/l	-	50	200	800
Cu	µg/l	-	20	50	200
Ni	µg/l	-	20	50	200
Cd	µg/l	-	1	2,5	10
As	µg/l	-	10	30	100
Hg	µg/l	-	0,2	0,5	2
Mn	µg/l	-			
Cr	µg/l	-	20	50	200
turbiditeit	mg/l	-			
pH		7,59			
temp	°C	7,5			
O ₂	mg/l	7,3			
geleidbaarheid	µS/cm	642			
Fe ²⁺	mg/l	-			
S	mg/l	-			
Fe ³⁺ +Fe ²⁺	mg/l	1,23			
TA/TAC	meq/l	-			
Temperatuur lucht	°C	1,6			

In de putten DB1F , DB2F2, DB3F2 (oude stortplaats - deelgebied 1) en SB7F2, SB9F2 en SB10F (deelgebied 2) worden verhoogde waarden aangetroffen voor enkele parameters. Tevens is een zekere evolutie merkbaar waarbij de analyseresultaten op een kwaliteitsverslechtering duiden; het betreft vooral de parameters geleidbaarheid, COD, chloride en NO₃. De meest verontreinigde put is DB1F2 hetgeen gelet op zijn ligging en het grondwaterstromingspatroon logisch is.

De analyseresultaten duiden dus op een invloed van de storten op de waterkwaliteit in de freatisch watervoerende laag in de onmiddellijke omgeving van de stortzone.

Teneinde deze invloed te verminderen voorziet de N.V. DANCKAERT in het plaatsen van een waterkerend scherm dat ook de oude stortplaats zou omsluiten (zie 2.3.).

7.3.4. Economisch belang van de freatisch watervoerende laag

De freatisch watervoerende laag heeft omwille van haar beperkte dikte en haar wisselende litologie slechts een beperkte economische betekenis. De debieten die uit deze laag kunnen gewonnen worden zijn in het geval het reservoirgesteente leem is miniem; indien paniseliaan zand aanwezig is kan hieruit een kleine hoeveelheid gepompt worden. In deze laag is de enige grondwaterwinning beperkt tot enkele ringputten voorkomend in de weiden en gebruikt voor het drenken van het vee.

7.4. Afgesloten watervoerende laag

Geometrisch is dit de tweede watervoerende laag; haar top valt samen met de basis van de Plc paniseliaan klei; haar basis is de top van de Plm klei. Het reservoirgesteente is sterk wisselend en gaat van fijn zand tot zandhoudende klei, zandsteeninterkallaties komen erin voor. In en rondom het

projektgebied zijn meerdere peilbuizen in deze laag beschikbaar. Ze zijn in tabel 18 aangegeven.

Tabel 18. Kenmerken van de peilbuizen in de gespannen watervoerende laag van het Paniseliaan

Peilbuis nr.	Maaiveld m TAW	Meetpunt		Filter in TAW		Diameter stijgbuis + filter in mm	Filter in laag	
		m TAW	Aard	Top	Basis		Stratig.	Lithol.
DB ₁ F ₁	61,25	61,85	top PVC peilbuis	34,46	33,46	50	Paniseliaan	KsZ
DB ₂ F ₁	58,20	58,97	top PVC peilbuis	41,14	40,14	50	Paniseliaan	KsZ
DB ₃ F ₁	69,41	70,11	top PVC peilbuis	36,46	35,46	50	Paniseliaan	KsZ
SB ₇ F ₁	55,16	55,26	top ijzeren buis	36,83	31,83	125x113	Paniseliaan	fZsk
SB ₈ F ₁	56,59	58,37	top PVC peilbuis	37,80	32,80	125x113	Paniseliaan	fZsk
DB ₁₀ F ₁	57,09	59,50	top PVC peilbuis	39,60	34,60	125x113	Paniseliaan	fZsk
DB ₁₃ F ₁	59,20	60,01	top ijzeren buis	n.g.	40,01	125	Paniseliaan	fZsk
SB ₁₆ F ₁	41,98	41,79	top PVC peilbuis	33,88	31,88	68	Paniseliaan	fZk
SB ₁₇ F ₁	48,80	48,60	top PVC peilbuis	36,30	34,30	68	Paniseliaan	Zsk
SB ₁₈ PP ₁	54,68	55,09	top PVC peilbuis	33,68	22,18	125	Paniseliaan	fZK
SB ₁₉ F ₁	48,18	48,04	top PVC peilbuis	38,18	36,18	68	Paniseliaan	fZsk
SB ₂₀ F ₁	38,67	38,46	top PVC peilbuis	30,17	28,17	68	Paniseliaan	fZ
SB ₂₁ F ₁	52,57	53,26	top PVC peilbuis	34,37	32,37	68	Paniseliaan	fZk-zKs

Legende :

K : klei

Z : zand

s : siltig

k : kleiïg

z : zandig

f : fijn

7.4.1. Grondwaterstroming in de afgesloten watervoerende laag

In tabel 19 zijn de beschikbare en de in het bestek van dit MER uitgevoerde grondwaterstandsmetingen aangegeven. Uit deze gegevens kan het grondwaterstromingspatroon worden afgeleid.

In fig. 16 is het grondwaterstromingspatroon zoals gemeten op 17.01.1991 weergegeven. Het vertoont ongeveer een radiaal patroon waarbij de algemene resulterende richting zuidoostwaarts is (gericht naar de bron van een kleine zijbeek van de Molenbeek).

7.4.2. Hydraulische eigenschappen van de afgesloten watervoerende laag

Ter hoogte van de boorlokatie SB18 werd een pompproef uitgevoerd in de gespannen watervoerende laag van het Paniseliaan.

7.4.2.1. Situering en hydrogeologische gesteldheid ter hoogte van de pompproefsite

De litostratigrafische doorsnede wordt weergegeven in fig. 17. Ze steunt op de boorbeschrijvingen en de resultaten van de natuurlijke gamma-metingen uitgevoerd in de pompput en de peilbuizen. De onderste grens van het grondwaterreservoir is ter hoogte van de pompproefsite ongekend. De filter van de pompput PP is gesitueerd in het bovenste gedeelte van de watervoerende laag. De basis van dit bovenste gedeelte wordt geschat op een diepte van 37 m. De top van de watervoerende afzettingen is gesitueerd op een diepte van 15,2 m. Tussen 10,8 en 15,2 m diepte komen kleïge afzettingen voor. In deze afzettingen onderscheiden we 3 delen die ongeveer even dik zijn. Het onderste en bovenste gedeelte zijn kleirijker dan het middenste gedeelte.

Tussen de diepte 5 en 10,8 m komen de verzadigde kwartaire afzettingen voor die bestaan uit leem met een paar licht

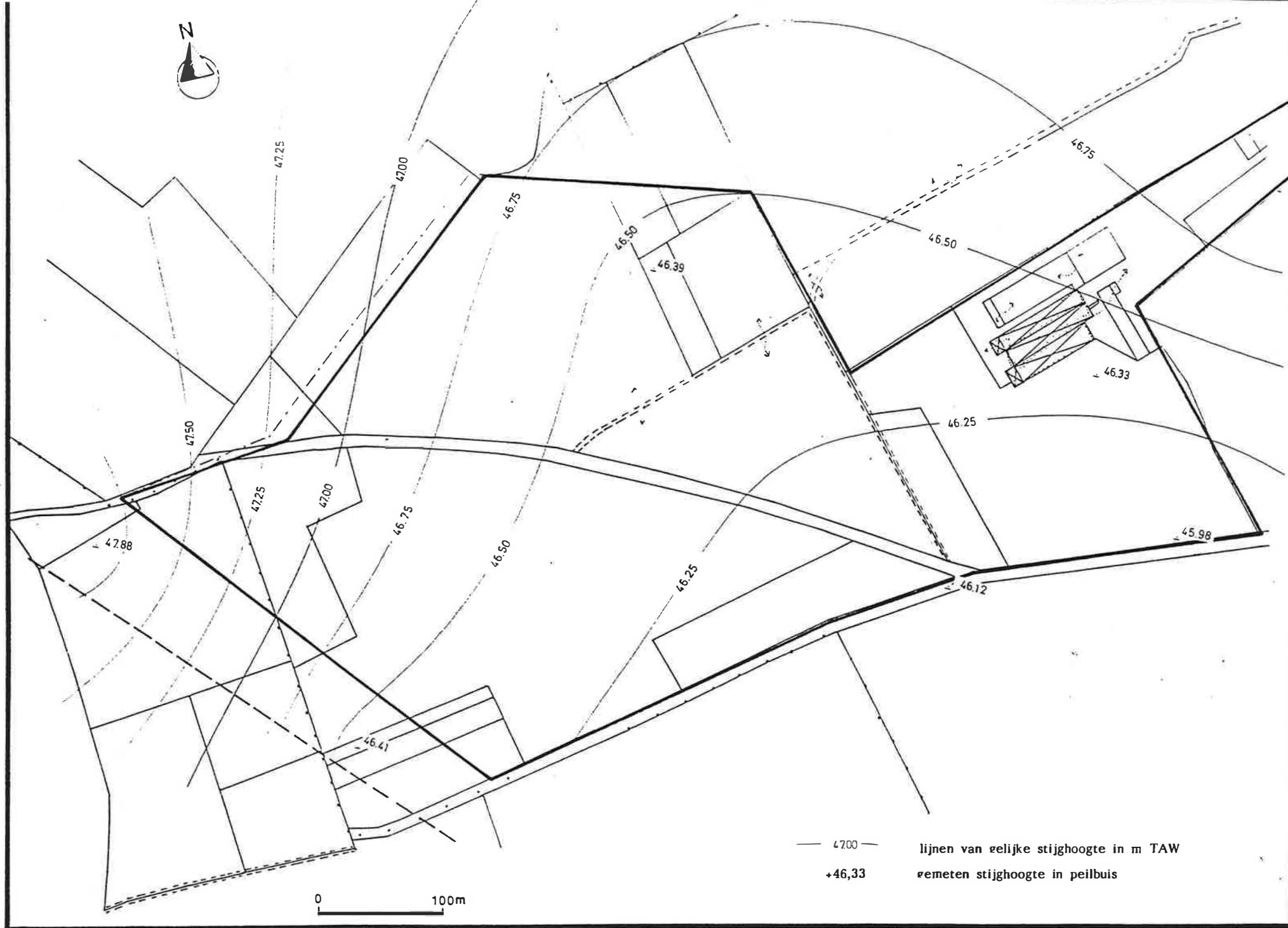
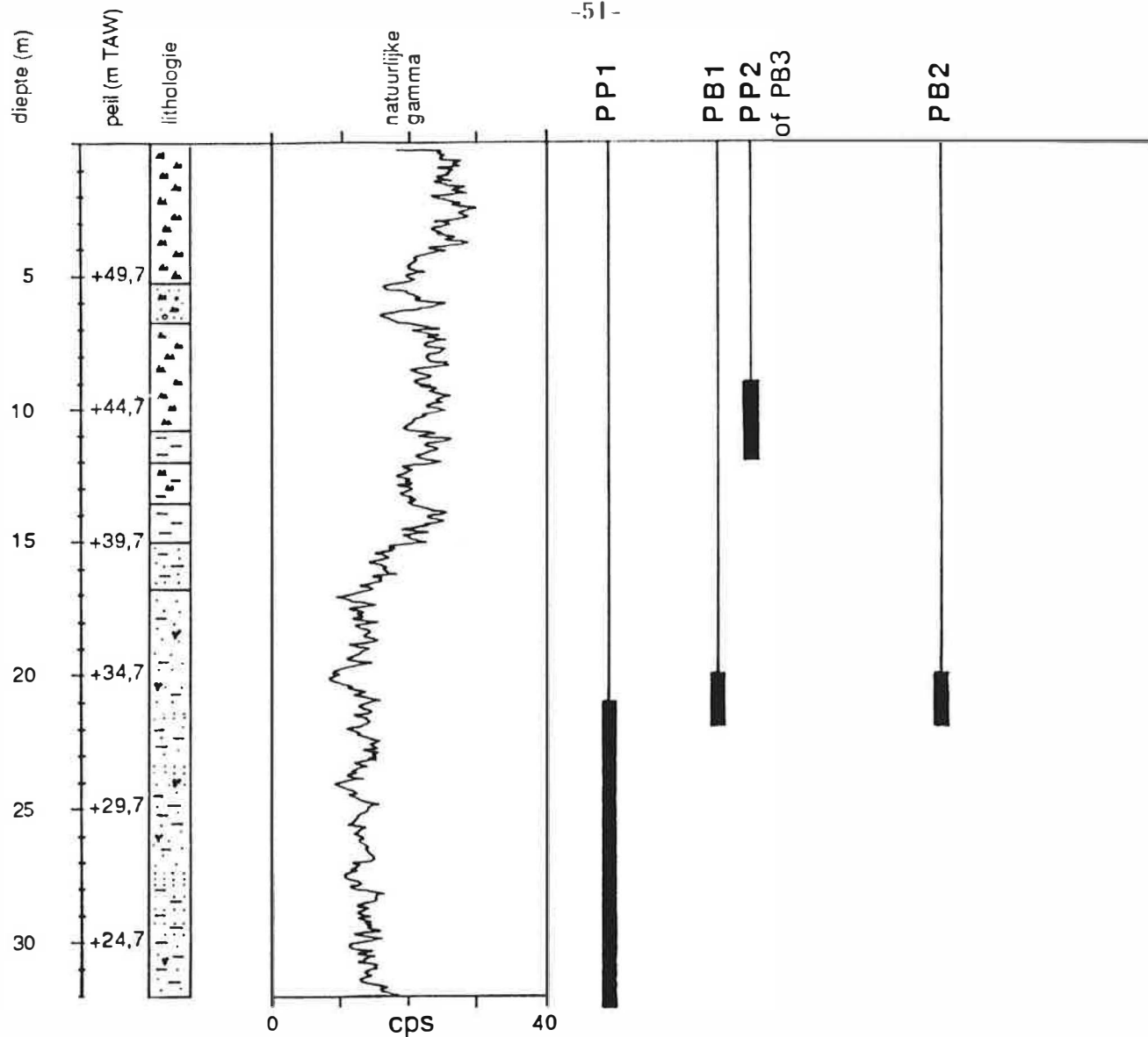
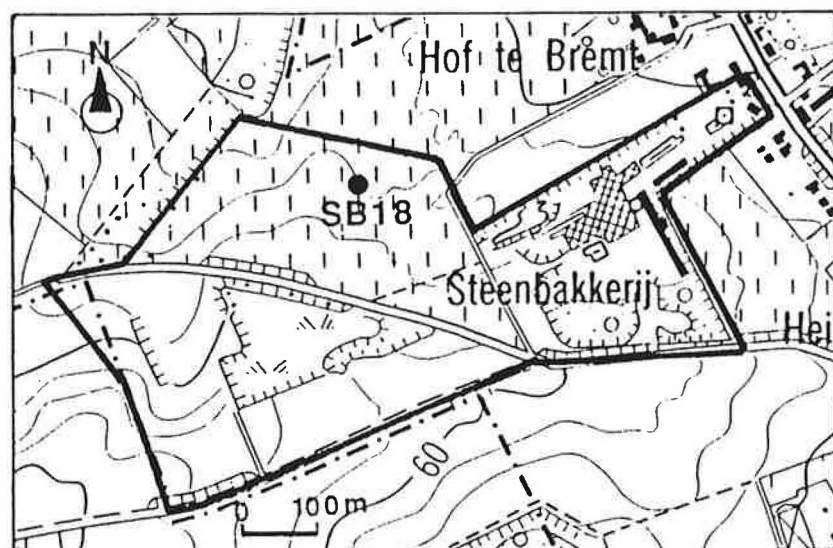
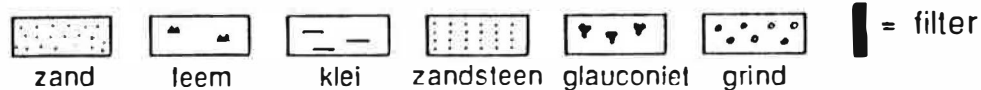


Fig. 16 - Grondwaterstromingspatroon in de gespannen watervoerende laag (Pansellaan P1c) op 17.01.1991



Legende



situatie pompproef

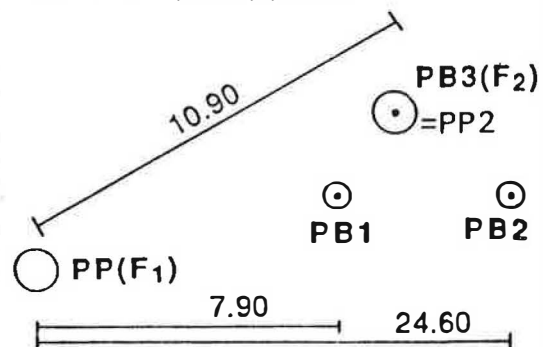


Fig. 17 - Litostratigrafische doorsnede ter hoogte van de pompproefsite en aanduiding van de pompproefconfiguratie

Tabel 19. Beschikbare en uitgevoerde grondwaterstandsmetingen⁸ in de afgesloten watervoerende laag in het Paniseliaan (peilen in m TAW).

Peilbuis nr.	30.08.1982 Geolab*	30.12.1987 Geolab	05.01.1988 Geolab	20.10.1988 Servaco	30.03.1989 Van Vooren	17.10.1989 Van Vooren	18.10.1989 Van Vooren	04.05.1990 Servaco	17.12.1990 LTGH	17.01.1991 LTGH	29.01.1991 LTGH
DB1F1	44,69		45,25	44,68	42,18		43,68		43,93	46,12	46,14
DB2F1	47,25			54,77	47,27		46,47		54,15	54,32	54,89
DB3F1	44,97			41,97	45,97		41,97		46,01	46,41	46,45
SB7F1		44,82	44,97		45,52	44,22		40,46	45,87	46,33	46,77
SB8F1		44,77	44,89		45,22	43,22		41,28	45,08	45,98	46,12
DB10F1		47,49	47,55		50,50	49,44		42,60	51,48	51,38	51,53
DB13F1									46,98	47,88	47,96
SB16F1									39,89		41,15
SB ¹ 7F1									47,25		47,70
SB18F1									45,58	46,39	46,42
SB19F1									45,57		45,87
SB20F1									37,44		37,71
SB21F1									46,44	47,26	47,30

* waarnemingen door

⁸ De waarden gemeten in de putten DB2F1 en DB10F1 zijn onwaarschijnlijk. Mogelijks zijn hiervoor lekken vanuit de freatische watervoerende laag verantwoordelijk.

zandige zones met grind rond de diepten 5,2 en 6,2 m.

7.4.2.2. Uitvoering van de pompproef

De ligging van de pompput en de peilbuizen is weergegeven in figuur 17. De pompput werd voorzien van een filterelement van 21 m tot 32,5 m diepte. Twee peilbuizen PB1 en PB2 werden aangebracht aan de top van de aangepompte laag op een afstand van 7,9 m en 24,6 m van de pompput. De peilbuis PB3 werd geplaatst op 10,9 m van de pompput met een filter tussen 9 en 12 m.

De pompproef startte op 20 november 1990 te 14 h 15. Door middel van een onderwaterpomp werd water onttrokken met een konstant debiet van 34,7 m³/d. In de pompput en de peilbuizen werden de stijghoogteveranderingen gevolgd door middel van druksondes verbonden met een datalogger. Om de bergingsveranderingen ten gevolge van de verlagingen in de peilbuizen te minimaliseren werden opblaasbare rubberen sluitringen boven de druksondes aangebracht. De pompproef werd stilgelegd op 21 november 1990 te 14 h 15 na juist één dag pompen. De restverlaging werd gedurende 1 dag opgemeten na het stilleggen van de pomp.

De evolutie van het opgepompte debiet uit de watervoerende laag in het begin van de pompproef kan nu berekend worden aan de hand van de gemeten verlaging in de pompput, de binnendiameter van de pompput en de buitendiameter van de persleiding van de pomp. Aan de hand van dezelfde gegevens wordt eveneens de evolutie van het onttrokken debiet aan de aangepompte laag berekend bij het stilleggen van de pomp.

7.4.2.3. Interpretatie van de pompproef door middel van een invers model

7.4.2.3.1. Interpretatie door middel van de klassieke modellen van THEIS en JACOB-HANTUSH

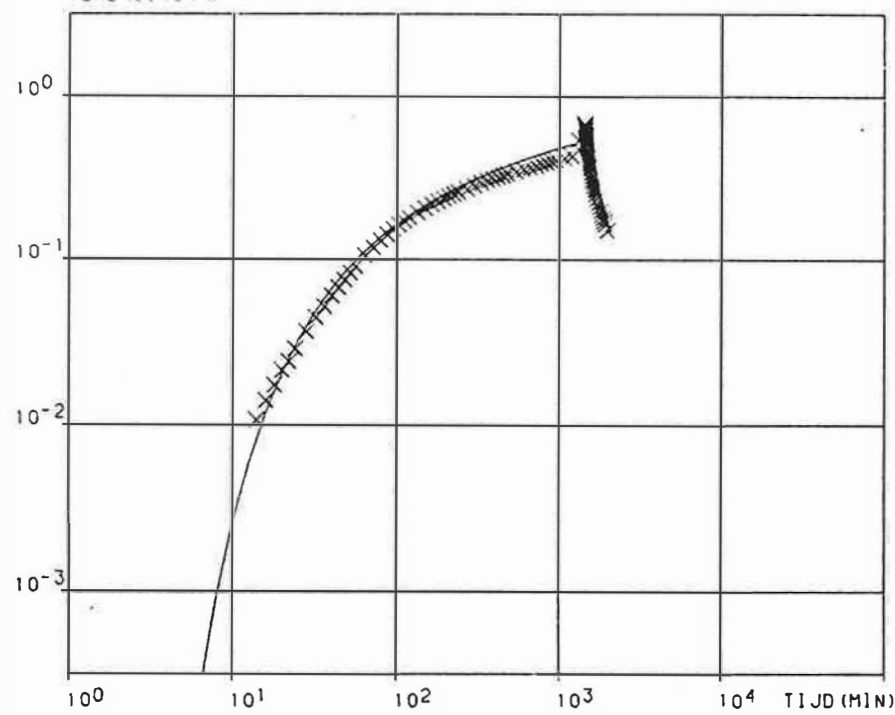
In de modellen van THEIS en JACOB-HANTUSH wordt verondersteld dat een doorlatende laag aangepompt wordt over zijn volledige dikte. Bij het model van THEIS is deze doorlatende laag boven- en onderaan begrensd door een ondoorlatende laag. Bij het model van JACOB-HANTUSH is één of beide begrenzende lagen slecht doorlatend. Bij dit laatste model wordt verder nog verondersteld dat de slecht doorlatende lagen niet elastisch zijn en bijgevolg geen water uit hun berging leveren als een stijghoogteverlaging optreedt in deze lagen. Tenslotte wordt bij het model van JACOB-HANTUSH verondersteld dat geen stijghoogteverlaging optreedt aan de top van de bovenaan grenzende slecht doorlatende laag en/of aan de basis van de onderaan grenzende slecht doorlatende laag.

In het numerieke model kunnen deze veronderstellingen ingevoerd worden door het beschouwen van twee lagen. De onderste laag van het numerieke model, laag 1, is steeds onderaan begrensd door een ondoorlatende laag. De bovenste laag van het numerieke model, laag 2, is steeds bovenaan begrensd door de watertafel. De horizon tussen de lagen 1 en 2 kan beschouwd worden als een slecht doorlatende laag zonder berging met een bepaalde hydraulische weerstand of als ondoorlatende laag met een oneindig grote hydraulische weerstand. Door het toekennen van een zeer grote horizontale doorlatendheid aan laag 2 zal de stijghoogte in deze laag ongewijzigd blijven. Door middel van een invers model worden nu de waarden bepaald voor de horizontale doorlatendheid en de specifieke elastische berging van de aangepompte laag, laag 1, en voor de hydraulische weerstand tussen laag 1 en laag 2 waarbij de som van de kwadraten van de afwijkingen tussen de waargenomen en berekende verlagingen geminimaliseerd wordt.

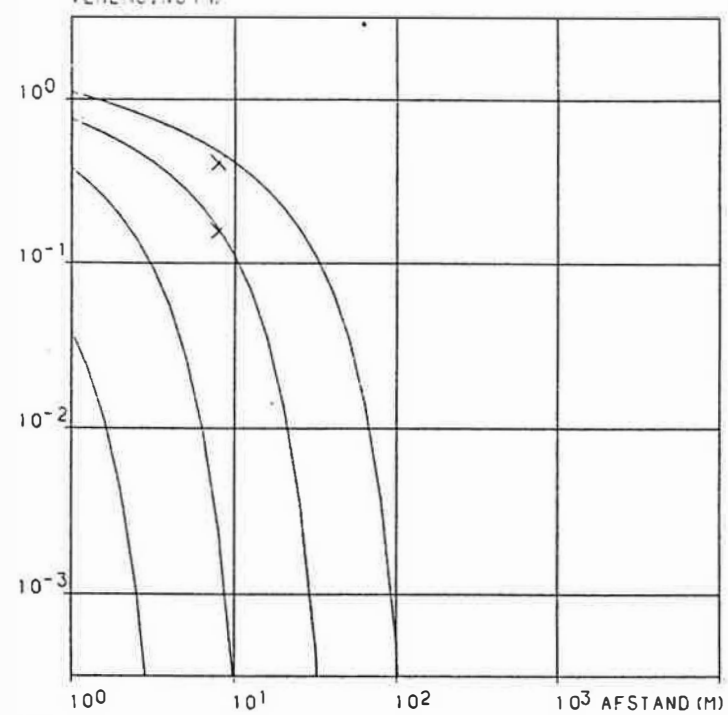
Drie verschillende berekeningen werden uitgevoerd. Bij de eerste berekening werden enkel de waarden waargenomen in peilbuis PB1 ingevoerd. De optimale waarde voor de horizontale doorlatendheid van de aangepompte laag is dan 1,58 m/d. Het overeenkomstig doorlaatvermogen bedraagt aldus 18,17 m²/d. De optimale waarde voor de specifieke elastische berging is $0,16 \cdot 10^{-2} \text{ m}^{-1}$ en de overeenkomstige elastische bergingscoëfficiënt is gelijk aan $0,189 \cdot 10^{-1}$. De optimale waarde voor de hydraulische weerstand is gelijk aan 994,5 d. De berekende en waargenomen verlagingen zijn in figuur 18 voorgesteld in tijd-verlagings- en afstand-verlagingsgrafieken te samen met de afgeleide hydraulische parameters. De logaritmische waarden van de berekende en waargenomen verlagingen staan samen met hun onderlinge verschillen in tabel 20.

Bij de tweede berekening werden enkel de waarnemingen waargenomen in peilbuis PB2 ingevoerd. De optimale waarde voor de horizontale doorlatendheid van de aangepompte laag is 1,73 m/d. Het overeenkomstig doorlaatvermogen bedraagt aldus 19,86 m²/d. De optimale waarde voor de specifieke elastische berging is $0,65 \cdot 10^{-3} \text{ m}^{-1}$ en de overeenkomstige elastische bergingscoëfficiënt is gelijk aan $0,745 \cdot 10^{-2}$. De hydraulische weerstand evolueerde in dit geval naar een oneindig grote waarde waardoor deze interpretatie overeenkomt met het model van THEIS. De berekende en waargenomen verlagingen zijn in figuur 19 voorgesteld in tijd-verlagings- en afstand-verlagingsgrafieken te samen met de afgeleide hydraulische parameters. De logaritmische waarden van de berekende en waargenomen verlagingen staan samen met hun onderlinge verschillen in tabel 21.

Bij de derde berekening werden de waarden waargenomen in peilbuis PB1 en PB2 te samen ingevoerd. De optimale waarde voor de horizontale doorlatendheid van de aangepompte laag is 1,93 m/d. Het overeenkomstig doorlaatvermogen bedraagt aldus 22,17 m²/d. De optimale waarde voor de specifieke elastische



LAAG 1
SO=0.200



D (2) = 10.0 M

K (2) = 99999984.00 M/D

SA (2) = 0.001000 M-1

C (1) = 994.5 D

D (1) = 11.5 M

K (1) = 1.58 M/D

SA (1) = 0.001644 M-1

Fig. 18 - Berekende en waargenomen verlagingen in tijd-verlagings- en afstand-verlagingsgrafieken samen met de

Tabel 20 - Logaritmische waarden van de berekende en waargenomen verlagingen samen met hun onderlinge verschilleninterpretatie volgens de klassieke modellen - enkel waarnemingen in PB1

RADIUS OF WELLSCREEN,R, IN M,-----	0.100
INITIAL TIME,T1, IN MIN,-----	0.100
LOGARTMIC INCREASE OF TIME AND OF RADIUS OF RINGS	
LOGA,-----	0.100
LATEST CALCULATED TIME,T2, IN MIN,-----	2001.
NUMBER OF LAYERS,N,-----	2
NUMBER OF RINGS,M,-----	51
THICKNESS OF THE SUCCESSIVE LAYERS, IN M NUMBERED FROM LOWER TO UPPER	
THICKNESS OF LAYER 1, IN M,-----	11.500
THICKNESS OF LAYER 2, IN M,-----	10.000
HYDRAULIC CONDUCTIVITY,K(1), IN M/DAY,-----	1.576
HYDRAULIC CONDUCTIVITY,K(2), IN M/DAY,-----	1999.900
HYDRAULIC RESISTANCE,C(1), IN DAY,-----	994.
SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(1), IN M-1,-----	0.16D-02
SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(2), IN M-1,-----	0.10D-02
STORAGE COEFFICIENT AT THE WATERTABLE,S0,-----	0.200000
DISCHARGE OF LAYER 1, IN M3/DAY,-----	34.697
DISCHARGE OF LAYER 2, IN M3/DAY,-----	0.000

Tabel 20 - vervolg 1

OBSERVATION WELL 1 IN LAYER 1 AT 7.9M OF PUMPED WELL				
OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	14.00	-2.0949	-1.9706	-0.1243
2	16.00	-1.9293	-1.8539	-0.0755
3	18.00	-1.8009	-1.7620	-0.0390
4	20.00	-1.6935	-1.6737	-0.0198
5	22.00	-1.6066	-1.6216	0.0150
6	24.00	-1.5320	-1.5467	0.0147
7	28.00	-1.4113	-1.4425	0.0312
8	32.00	-1.3165	-1.3575	0.0411
9	36.00	-1.2424	-1.2916	0.0492
10	40.00	-1.1792	-1.2262	0.0471
11	44.00	-1.1277	-1.1765	0.0488
12	48.00	-1.0827	-1.1290	0.0463
13	52.00	-1.0429	-1.0857	0.0427
14	56.00	-1.0093	-1.0462	0.0370
15	64.00	-0.9502	-0.9796	0.0295
16	72.00	-0.9036	-0.9296	0.0260
17	80.00	-0.8629	-0.8871	0.0242
18	88.00	-0.8296	-0.8496	0.0199
19	96.00	-0.7998	-0.8167	0.0169
20	104.00	-0.7735	-0.7894	0.0159
21	112.00	-0.7509	-0.7662	0.0153
22	120.00	-0.7300	-0.7457	0.0157
23	135.00	-0.6961	-0.7147	0.0186
24	150.00	-0.6675	-0.6880	0.0205
25	165.00	-0.6425	-0.6641	0.0217
26	180.00	-0.6212	-0.6467	0.0255
27	195.00	-0.6017	-0.6280	0.0263
28	210.00	-0.5846	-0.6139	0.0293
29	225.00	-0.5693	-0.6012	0.0319
30	240.00	-0.5550	-0.5879	0.0329
31	270.00	-0.5303	-0.5678	0.0376
32	300.00	-0.5090	-0.5488	0.0398
33	330.00	-0.4905	-0.5321	0.0416
34	360.00	-0.4744	-0.5176	0.0431
35	390.00	-0.4597	-0.5065	0.0469
36	420.00	-0.4467	-0.4959	0.0492
37	450.00	-0.4351	-0.4862	0.0512
38	480.00	-0.4241	-0.4768	0.0526
39	540.00	-0.4051	-0.4612	0.0561
40	600.00	-0.3886	-0.4468	0.0582
41	660.00	-0.3742	-0.4355	0.0612
42	720.00	-0.3616	-0.4257	0.0641
43	780.00	-0.3500	-0.4157	0.0656
44	840.00	-0.3399	-0.4069	0.0671
45	900.00	-0.3306	-0.3985	0.0679
46	960.00	-0.3219	-0.3924	0.0705
47	1080.00	-0.3068	-0.3773	0.0705
48	1200.00	-0.2936	-0.3659	0.0723
49	1320.00	-0.2821	-0.2661	-0.0160
50	1441.00	-0.2719	-0.1690	-0.1029
MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 1 OF				
7 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE				-0.0282
STANDARD DEVIATION				0.0561
MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 1 OF				
43 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE				0.0367
STANDARD DEVIATION				0.0291
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 1				0.0276
STANDARD DEVIATION				0.0404

OBSERVATION WELL 2 IN LAYER 1 AT 7.9M OF PUMPED WELL

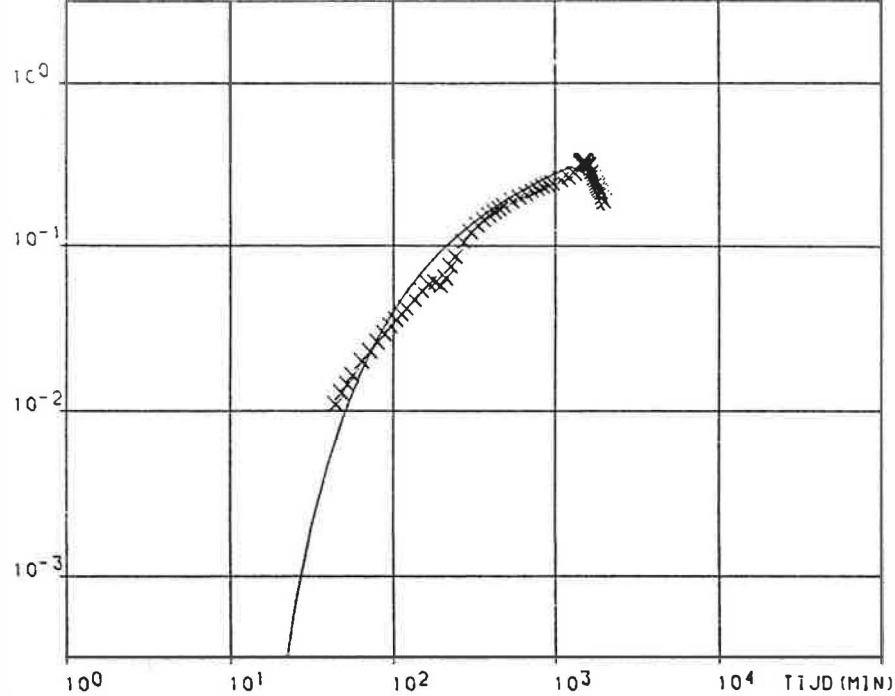
OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	1442.00	-0.2718	-0.1690	-0.1028
2	1443.00	-0.2717	-0.1693	-0.1024
3	1444.00	-0.2717	-0.1704	-0.1012
4	1445.00	-0.2717	-0.1711	-0.1005
5	1446.00	-0.2718	-0.1726	-0.0992
6	1447.00	-0.2721	-0.1737	-0.0984
7	1448.00	-0.2727	-0.1754	-0.0972
8	1450.00	-0.2744	-0.1791	-0.0953
9	1452.00	-0.2767	-0.1824	-0.0943
10	1454.00	-0.2795	-0.1872	-0.0924
11	1456.00	-0.2829	-0.1912	-0.0918
12	1458.00	-0.2864	-0.1957	-0.0906
13	1460.00	-0.2903	-0.2002	-0.0900
14	1462.00	-0.2939	-0.2052	-0.0887
15	1464.00	-0.2979	-0.2111	-0.0868
16	1468.00	-0.3058	-0.2210	-0.0848
17	1472.00	-0.3139	-0.2323	-0.0815
18	1476.00	-0.3214	-0.2436	-0.0778
19	1480.00	-0.3293	-0.2547	-0.0746
20	1484.00	-0.3364	-0.2665	-0.0700
21	1488.00	-0.3438	-0.2773	-0.0665
22	1492.00	-0.3508	-0.2879	-0.0629
23	1496.00	-0.3575	-0.2988	-0.0587
24	1504.00	-0.3708	-0.3204	-0.0504
25	1512.00	-0.3829	-0.3405	-0.0424
26	1520.00	-0.3950	-0.3599	-0.0351
27	1528.00	-0.4058	-0.3784	-0.0274
28	1536.00	-0.4166	-0.3954	-0.0212
29	1544.00	-0.4269	-0.4106	-0.0163
30	1552.00	-0.4364	-0.4264	-0.0100
31	1560.00	-0.4460	-0.4408	-0.0052
32	1575.00	-0.4626	-0.4653	0.0027
33	1590.00	-0.4783	-0.4885	0.0102
34	1605.00	-0.4933	-0.5098	0.0164
35	1620.00	-0.5072	-0.5289	0.0217
36	1635.00	-0.5209	-0.5470	0.0261
37	1650.00	-0.5336	-0.5645	0.0309
38	1665.00	-0.5456	-0.5795	0.0339
39	1680.00	-0.5576	-0.5964	0.0388
40	1710.00	-0.5797	-0.6249	0.0452
41	1740.00	-0.6004	-0.6521	0.0517
42	1770.00	-0.6199	-0.6765	0.0566
43	1800.00	-0.6379	-0.7001	0.0621
44	1830.00	-0.6557	-0.7235	0.0679
45	1860.00	-0.6719	-0.7445	0.0726
46	1890.00	-0.6873	-0.7650	0.0777
47	1920.00	-0.7025	-0.7836	0.0810
48	1980.00	-0.7304	-0.8216	0.0912

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 2 OF

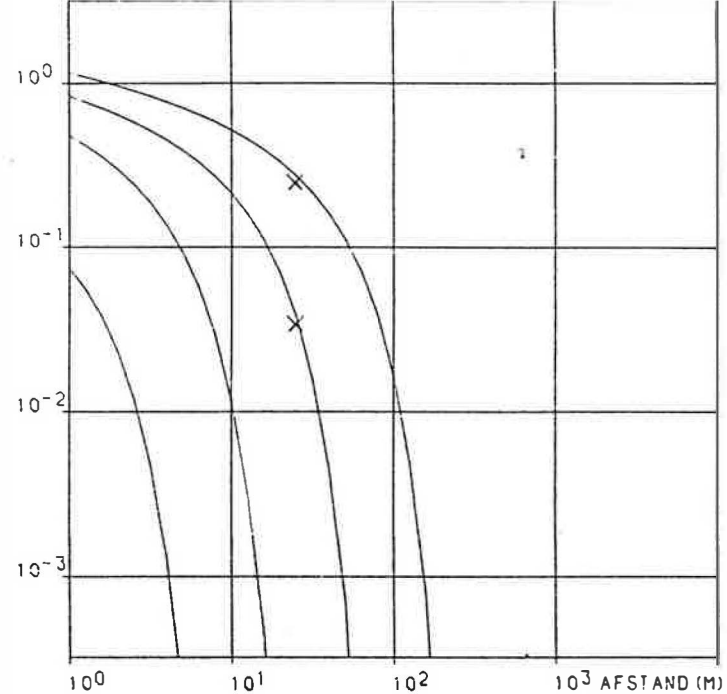
48 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE	-0.0298
STANDARD DEVIATION	0.0638
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 2	-0.0298
STANDARD DEVIATION	0.0638

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS	-0.0005
STANDARD DEVIATION	0.0602

MEAN OF DEVIATIONS OF 98 OBSERVATIONS IN LAYER 1	-0.0005
STANDARD DEVIATION	0.0602



LAAG 1
SO=0.200



$D(2) = 10.0 \text{ M}$

$K(2) = 99999984.00 \text{ M/D}$

$SA(2) = 0.001000 \text{ M}^{-1}$

$C(1) = 999999744.0 \text{ D}$

$D(1) = 11.5 \text{ M}$

$K(1) = 1.73 \text{ M/D}$

$SA(1) = 0.000648 \text{ M}^{-1}$

Fig. 19 - Berekende en waargenomen verlagingen in tijd-verlagings- en afstand-verlagingsgrafieken samen met de afgeleide waarden van de hydraulische parameters (klassieke modellen - enkel DR2)

Tabel 21 - Logaritmische waarden van de berekende en waargenomen verlagingsen samen met hun onderlinge verschillen - interpretatie volgens de klassieke modellen - enkel waarnemingen in PB2

RADIUS OF WELLSCREEN, R, IN M, -----	0.100
INITIAL TIME, T1, IN MIN, -----	0.100
LOGARTMIC INCREASE OF TIME AND OF RADIUS OF RINGS	
LOGA, -----	0.100
LATEST CALCULATED TIME, T2, IN MIN, -----	2001.
NUMBER OF LAYERS, N, -----	2
NUMBER OF RINGS, M, -----	51
THICKNESS OF THE SUCCESSIVE LAYERS, IN M NUMBERED FROM LOWER TO UPPER	
THICKNESS OF LAYER 1, IN M, -----	11.500
THICKNESS OF LAYER 2, IN M, -----	10.000
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(1), IN M/DAY, -----	1.727
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(2), IN M/DAY, -----	X999.900
HYDRAULIC RESISTANCE, C(1), IN DAY, -----	X999999.
SPECIFIC ELASTIC STORAGE, SA(1), IN M-1, -----	0.65D-03
SPECIFIC ELASTIC STORAGE, SA(2), IN M-1, -----	0.10D-02
STORAGE COEFFICIENT AT THE WATERTABLE, S0, -----	0.200000
DISCHARGE OF LAYER 1, IN M3/DAY, -----	34.697
DISCHARGE OF LAYER 2, IN M3/DAY, -----	0.000

Tabel 21 - vervolg 1

OBSERVATION WELL 1 IN LAYER 1 AT 24.6M OF PUMPED WELL				
OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	44.00	-2.1847	-1.9586	-0.2261
2	48.00	-2.0745	-1.8894	-0.1851
3	52.00	-1.9784	-1.8386	-0.1398
4	56.00	-1.8998	-1.7852	-0.1146
5	64.00	-1.7624	-1.7011	-0.0613
6	72.00	-1.6585	-1.6421	-0.0164
7	80.00	-1.5680	-1.5884	0.0203
8	88.00	-1.4969	-1.5376	0.0407
9	96.00	-1.4336	-1.4921	0.0586
10	104.00	-1.3784	-1.4535	0.0751
11	112.00	-1.3322	-1.4191	0.0869
12	120.00	-1.2895	-1.3840	0.0945
13	135.00	-1.2217	-1.3307	0.1090
14	150.00	-1.1656	-1.2765	0.1109
15	165.00	-1.1172	-1.2366	0.1194
16	180.00	-1.0769	-1.2248	0.1478
17	195.00	-1.0400	-1.2449	0.2048
18	210.00	-1.0083	-1.1979	0.1896
19	225.00	-0.9805	-1.1255	0.1450
20	240.00	-0.9544	-1.0645	0.1100
21	270.00	-0.9100	-0.9767	0.0667
22	300.00	-0.8726	-0.9169	0.0443
23	330.00	-0.8401	-0.8735	0.0334
24	360.00	-0.8126	-0.8401	0.0275
25	390.00	-0.7873	-0.8136	0.0263
26	420.00	-0.7655	-0.7913	0.0257
27	450.00	-0.7460	-0.7724	0.0263
28	480.00	-0.7278	-0.7552	0.0274
29	540.00	-0.6965	-0.7258	0.0293
30	600.00	-0.6697	-0.7022	0.0326
31	660.00	-0.6464	-0.6828	0.0363
32	720.00	-0.6264	-0.6655	0.0392
33	780.00	-0.6079	-0.6498	0.0418
34	840.00	-0.5919	-0.6349	0.0430
35	900.00	-0.5774	-0.6231	0.0456
36	960.00	-0.5639	-0.6123	0.0484
37	1080.00	-0.5405	-0.5923	0.0518
38	1200.00	-0.5202	-0.5743	0.0541
39	1320.00	-0.5026	-0.5542	0.0516
40	1441.00	-0.4871	-0.4943	0.0072
41	1456.00	-0.4853	-0.4870	0.0018
42	1458.00	-0.4851	-0.4862	0.0011
43	1460.00	-0.4851	-0.4852	0.0001
44	1462.00	-0.4851	-0.4839	-0.0012
45	1464.00	-0.4852	-0.4835	-0.0018
46	1468.00	-0.4858	-0.4820	-0.0037
47	1472.00	-0.4868	-0.4806	-0.0062
48	1476.00	-0.4880	-0.4789	-0.0091
49	1480.00	-0.4898	-0.4778	-0.0119
50	1484.00	-0.4915	-0.4772	-0.0144
MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 1 OF				
50 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE				0.0297
STANDARD DEVIATION				0.0795
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 1				
STANDARD DEVIATION				0.0795

Tabel 21 - vervolg 2

OBSERVATION WELL 2 IN LAYER 1 AT 24.6M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	1488.00	-0.4938	-0.4761	-0.0176
2	1492.00	-0.4961	-0.4753	-0.0208
3	1496.00	-0.4986	-0.4747	-0.0239
4	1504.00	-0.5042	-0.4739	-0.0302
5	1512.00	-0.5097	-0.4743	-0.0354
6	1520.00	-0.5160	-0.4747	-0.0413
7	1528.00	-0.5218	-0.4757	-0.0460
8	1536.00	-0.5281	-0.4772	-0.0509
9	1544.00	-0.5343	-0.4789	-0.0554
10	1552.00	-0.5403	-0.4806	-0.0597
11	1560.00	-0.5465	-0.4828	-0.0637
12	1575.00	-0.5578	-0.4881	-0.0697
13	1590.00	-0.5689	-0.4943	-0.0746
14	1605.00	-0.5799	-0.5005	-0.0795
15	1620.00	-0.5903	-0.5075	-0.0828
16	1635.00	-0.6010	-0.5248	-0.0762
17	1650.00	-0.6108	-0.5408	-0.0701
18	1665.00	-0.6204	-0.5481	-0.0723
19	1680.00	-0.6301	-0.5645	-0.0656
20	1710.00	-0.6481	-0.5805	-0.0676
21	1740.00	-0.6654	-0.5964	-0.0691
22	1770.00	-0.6819	-0.6123	-0.0697
23	1800.00	-0.6972	-0.6278	-0.0694
24	1830.00	-0.7126	-0.6430	-0.0696
25	1860.00	-0.7266	-0.6576	-0.0690
26	1890.00	-0.7399	-0.6716	-0.0683
27	1920.00	-0.7534	-0.6994	-0.0540
28	1980.00	-0.7779	-0.7251	-0.0527

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 2 OF

28 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE	-0.0580
STANDARD DEVIATION	0.0183
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 2	-0.0580
STANDARD DEVIATION	0.0183

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS	-0.0018
STANDARD DEVIATION	0.0770

MEAN OF DEVIATIONS OF 78 OBSERVATIONS IN LAYER 1	-0.0018
STANDARD DEVIATION	0.0770

berging is $0,82 \cdot 10^{-3} \text{ m}^{-1}$ en de overeenkomstig elastische bergingscoëfficiënt is gelijk aan $0,944 \cdot 10^{-2}$. De hydraulische weerstand evolueerde terug naar een oneindig grote waarde waardoor deze interpretatie terug overeenkomt met het model van THEIS. De berekende en waargenomen verlagingen zijn in figuur 20 voorgesteld. De logaritmische waarden van de berekende en waargenomen verlagingen staan samen met hun onderlinge verschillen in tabel 22.

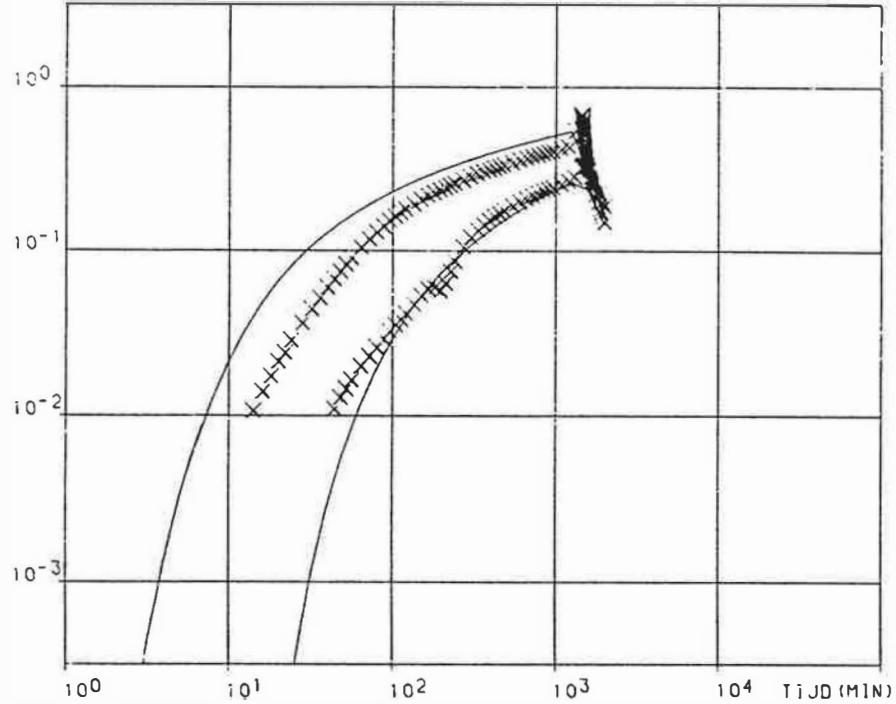
7.4.2.3.2. Interpretatie waarbij de doorboorde lagen in het numeriek model ingevoerd werden

7.4.2.3.2.1. Schematisatie van het grondwaterreservoir

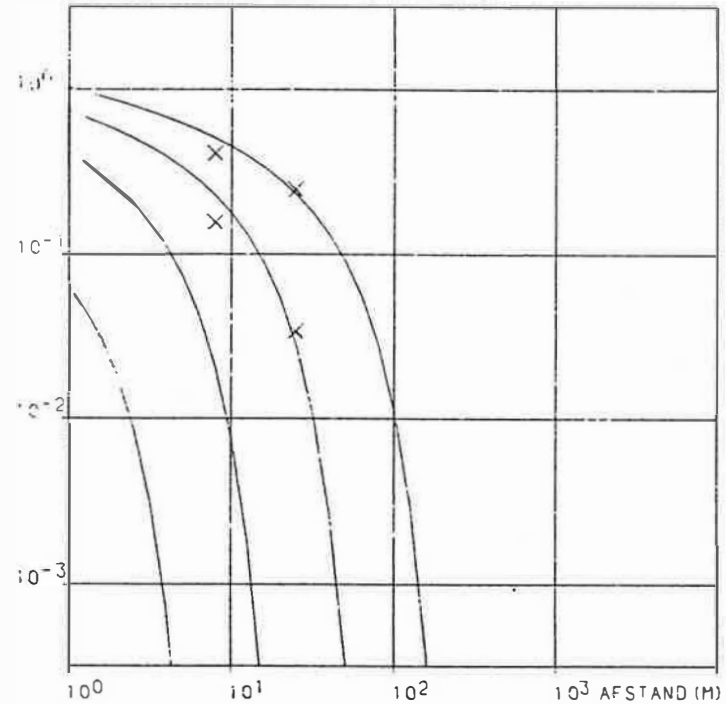
Het bestudeerde grondwaterreservoir wordt in het numeriek model in zes lagen opgedeeld. Het bovenste gedeelte van de zandige afzettingen (onder de kleilaag) wordt in het numerieke model opgedeeld in vier lagen. Deze opdeling gebeurt in functie van de plaats van de filterelementen van de pompput en de peilputten. Laag 1 komt overeen met het onderste niet rechtstreeks aangepompte deel van de beschouwde zandige afzettingen. Laag 2 is het rechtstreeks aangepompte gedeelte van de zandige afzettingen ter hoogte van de filter van de pompput. Laag 3 is een 1 meter dikke laag waarin de filters van de peilbuizen gesitueerd worden. Laag 4 is het bovenste, niet rechtstreeks aangepompte deel van de beschouwde zandige afzettingen. Laag 5 komt overeen met de kleiïge afzettingen en laag 6 met de kwartaire afzettingen. De onderste laag van het numerieke model is onderaan begrensd door een ondoorlatende laag, de bovenste laag van het numerieke model is bovenaan begrensd door de watertafel.

7.4.2.3.2.2. Te bepalen hydraulische parameters

Door het uitvoeren van enkele gevoeligheidsanalysen werd bepaald welke hydraulische parameters of groepen van hydrau-



LAAG 1
SO=0.200



D (2) = 10.0 M

K (2) = 99999984.00 M/D

SA (2) = 0.001000 M-1

C (1) = 9999999999.99

D (1) = 11.5 M

K (1) = 1.93 M/D

SA (1) = 0.000821 M-1

Fig. 20 - Berekende en waargenomen verlagingen in tijd-verlagings- en afstand-verlagingsgrafieken samen met de afgeleide waarden van de hydraulische parameters (klassieke modellen - PB1 en PB2)

Tabel 22 - Logaritmische waarden van de berekende en waargenomen verlagingen samen met hun onderlinge verschillen - interpretatie volgens de klassieke modellen - waarnemingen in PB1 en PB2

RADIUS OF WELLSCREEN, R, IN M, -----	0.100
INITIAL TIME, T1, IN MIN, -----	0.100
LOGARTMIC INCREASE OF TIME AND OF RADIUS OF RINGS	
LOGA, -----	0.100
LATEST CALCULATED TIME, T2, IN MIN, -----	2001.
NUMBER OF LAYERS, N, -----	2
NUMBER OF RINGS, M, -----	51
THICKNESS OF THE SUCCESSIVE LAYERS, IN M	
NUMBERED FROM LOWER TO UPPER	
THICKNESS OF LAYER 1, IN M, -----	11.500
THICKNESS OF LAYER 2, IN M, -----	10.000
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(1), IN M/DAY, -----	1.928
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(2), IN M/DAY, -----	X999.900
HYDRAULIC RESISTANCE, C(1), IN DAY, -----	X000000.
SPECIFIC ELASTIC STORAGE, SA(1), IN M-1, -----	0.82D-03
SPECIFIC ELASTIC STORAGE, SA(2), IN M-1, -----	0.10D-02
STORAGE COEFFICIENT AT THE WATERTABLE, S0, -----	0.200000
DISCHARGE OF LAYER 1, IN M3/DAY, -----	34.697
DISCHARGE OF LAYER 2, IN M3/DAY, -----	0.000

Tabel 22 - vervolg 1

OBSERVATION WELL 1 IN LAYER 1 AT 24.6M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	44.00	-2.3996	-1.9586	-0.4410
2	48.00	-2.2771	-1.8894	-0.3877
3	52.00	-2.1703	-1.8386	-0.3316
4	56.00	-2.0834	-1.7852	-0.2982
5	64.00	-1.9316	-1.7011	-0.2305
6	72.00	-1.8174	-1.6421	-0.1753
7	80.00	-1.7180	-1.5884	-0.1296
8	88.00	-1.6402	-1.5376	-0.1026
9	96.00	-1.5710	-1.4921	-0.0789
10	104.00	-1.5108	-1.4535	-0.0573
11	112.00	-1.4606	-1.4191	-0.0415
12	120.00	-1.4142	-1.3840	-0.0301
13	135.00	-1.3406	-1.3307	-0.0099
14	150.00	-1.2799	-1.2765	-0.0033
15	165.00	-1.2275	-1.2366	0.0091
16	180.00	-1.1841	-1.2248	0.0406
17	195.00	-1.1444	-1.2449	0.1005
18	210.00	-1.1103	-1.1979	0.0876
19	225.00	-1.0804	-1.1255	0.0451
20	240.00	-1.0525	-1.0645	0.0120
21	270.00	-1.0049	-0.9767	-0.0282
22	300.00	-0.9649	-0.9169	-0.0480
23	330.00	-0.9303	-0.8735	-0.0567
24	360.00	-0.9010	-0.8401	-0.0609
25	390.00	-0.8741	-0.8136	-0.0605
26	420.00	-0.8509	-0.7913	-0.0596
27	450.00	-0.8302	-0.7724	-0.0579
28	480.00	-0.8109	-0.7552	-0.0556
29	540.00	-0.7777	-0.7258	-0.0519
30	600.00	-0.7494	-0.7022	-0.0471
31	660.00	-0.7248	-0.6828	-0.0421
32	720.00	-0.7037	-0.6655	-0.0381
33	780.00	-0.6842	-0.6498	-0.0345
34	840.00	-0.6674	-0.6349	-0.0325
35	900.00	-0.6522	-0.6231	-0.0291
36	960.00	-0.6380	-0.6123	-0.0257
37	1080.00	-0.6134	-0.5923	-0.0211
38	1200.00	-0.5922	-0.5743	-0.0179
39	1320.00	-0.5737	-0.5542	-0.0195
40	1441.00	-0.5575	-0.4943	-0.0632
41	1456.00	-0.5556	-0.4870	-0.0685
42	1458.00	-0.5554	-0.4862	-0.0691
43	1460.00	-0.5552	-0.4852	-0.0700
44	1462.00	-0.5551	-0.4839	-0.0712
45	1464.00	-0.5551	-0.4835	-0.0716
46	1468.00	-0.5552	-0.4820	-0.0732
47	1472.00	-0.5557	-0.4806	-0.0752
48	1476.00	-0.5565	-0.4789	-0.0776
49	1480.00	-0.5577	-0.4778	-0.0799
50	1484.00	-0.5590	-0.4772	-0.0819

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 1 OF

50 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0722

STANDARD DEVIATION ----- 0.1034

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 1 ----- -0.0722

STANDARD DEVIATION ----- 0.1034

Tabel 22 - vervolg 2

OBSERVATION WELL 2 IN LAYER 1 AT 24.6M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	1488.00	-0.5607	-0.4761	-0.0846
2	1492.00	-0.5626	-0.4753	-0.0872
3	1496.00	-0.5645	-0.4747	-0.0898
4	1504.00	-0.5692	-0.4739	-0.0953
5	1512.00	-0.5739	-0.4743	-0.0996
6	1520.00	-0.5794	-0.4747	-0.1047
7	1528.00	-0.5845	-0.4757	-0.1088
8	1536.00	-0.5902	-0.4772	-0.1130
9	1544.00	-0.5958	-0.4789	-0.1169
10	1552.00	-0.6013	-0.4806	-0.1207
11	1560.00	-0.6070	-0.4828	-0.1242
12	1575.00	-0.6175	-0.4881	-0.1293
13	1590.00	-0.6279	-0.4943	-0.1336
14	1605.00	-0.6383	-0.5005	-0.1379
15	1620.00	-0.6481	-0.5075	-0.1406
16	1635.00	-0.6584	-0.5248	-0.1336
17	1650.00	-0.6678	-0.5408	-0.1270
18	1665.00	-0.6769	-0.5481	-0.1289
19	1680.00	-0.6863	-0.5645	-0.1218
20	1710.00	-0.7037	-0.5805	-0.1232
21	1740.00	-0.7205	-0.5964	-0.1242
22	1770.00	-0.7366	-0.6123	-0.1243
23	1800.00	-0.7515	-0.6278	-0.1237
24	1830.00	-0.7666	-0.6430	-0.1236
25	1860.00	-0.7802	-0.6576	-0.1227
26	1890.00	-0.7934	-0.6716	-0.1217
27	1920.00	-0.8065	-0.6994	-0.1071
28	1980.00	-0.8306	-0.7251	-0.1055

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 2 OF

28 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE	-0.1169
STANDARD DEVIATION	0.0152
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 2	-0.1169
STANDARD DEVIATION	0.0152

Tabel 22 - vervolg 3

OBSERVATION WELL 3 IN LAYER 1 AT 7.9M OF PUMPED WELL				
OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	14.00	-1.4073	-1.9706	0.5634
2	16.00	-1.3180	-1.8539	0.5359
3	18.00	-1.2475	-1.7620	0.5145
4	20.00	-1.1880	-1.6737	0.4856
5	22.00	-1.1388	-1.6216	0.4828
6	24.00	-1.0962	-1.5467	0.4505
7	28.00	-1.0265	-1.4425	0.4160
8	32.00	-0.9710	-1.3575	0.3865
9	36.00	-0.9269	-1.2916	0.3647
10	40.00	-0.8889	-1.2262	0.3373
11	44.00	-0.8575	-1.1765	0.3191
12	48.00	-0.8297	-1.1290	0.2993
13	52.00	-0.8051	-1.0857	0.2806
14	56.00	-0.7839	-1.0462	0.2624
15	64.00	-0.7464	-0.9796	0.2332
16	72.00	-0.7163	-0.9296	0.2133
17	80.00	-0.6898	-0.8871	0.1973
18	88.00	-0.6677	-0.8496	0.1818
19	96.00	-0.6479	-0.8167	0.1688
20	104.00	-0.6303	-0.7894	0.1591
21	112.00	-0.6149	-0.7662	0.1514
22	120.00	-0.6006	-0.7457	0.1451
23	135.00	-0.5773	-0.7147	0.1374
24	150.00	-0.5573	-0.6880	0.1307
25	165.00	-0.5398	-0.6641	0.1244
26	180.00	-0.5246	-0.6467	0.1220
27	195.00	-0.5107	-0.6280	0.1173
28	210.00	-0.4984	-0.6139	0.1155
29	225.00	-0.4873	-0.6012	0.1139
30	240.00	-0.4770	-0.5879	0.1109
31	270.00	-0.4588	-0.5678	0.1090
32	300.00	-0.4431	-0.5488	0.1058
33	330.00	-0.4292	-0.5321	0.1029
34	360.00	-0.4171	-0.5176	0.1004
35	390.00	-0.4060	-0.5065	0.1005
36	420.00	-0.3962	-0.4959	0.0998
37	450.00	-0.3872	-0.4862	0.0991
38	480.00	-0.3788	-0.4768	0.0980
39	540.00	-0.3640	-0.4612	0.0971
40	600.00	-0.3512	-0.4468	0.0957
41	660.00	-0.3399	-0.4355	0.0956
42	720.00	-0.3298	-0.4257	0.0959
43	780.00	-0.3206	-0.4157	0.0950
44	840.00	-0.3125	-0.4069	0.0945
45	900.00	-0.3050	-0.3985	0.0935
46	960.00	-0.2980	-0.3924	0.0945
47	1080.00	-0.2856	-0.3773	0.0917
48	1200.00	-0.2747	-0.3659	0.0912
49	1320.00	-0.2652	-0.2661	0.0009
50	1441.00	-0.2566	-0.1690	-0.0876
MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 3 OF				
7 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE				0.4927
STANDARD DEVIATION -----				0.0502
MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 3 OF				
43 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE				0.1476
STANDARD DEVIATION -----				0.0935
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 3 -----				0.1959
STANDARD DEVIATION -----				0.1498

OBSERVATION WELL 4 IN LAYER 1 AT 7.9M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	1442.00	-0.2566	-0.1690	-0.0876
2	1443.00	-0.2571	-0.1693	-0.0878
3	1444.00	-0.2586	-0.1704	-0.0882
4	1445.00	-0.2610	-0.1711	-0.0898
5	1446.00	-0.2639	-0.1726	-0.0913
6	1447.00	-0.2672	-0.1737	-0.0936
7	1448.00	-0.2710	-0.1754	-0.0955
8	1450.00	-0.2786	-0.1791	-0.0996
9	1452.00	-0.2863	-0.1824	-0.1039
10	1454.00	-0.2938	-0.1872	-0.1067
11	1456.00	-0.3015	-0.1912	-0.1103
12	1458.00	-0.3085	-0.1957	-0.1128
13	1460.00	-0.3157	-0.2002	-0.1155
14	1462.00	-0.3221	-0.2052	-0.1169
15	1464.00	-0.3287	-0.2111	-0.1175
16	1468.00	-0.3408	-0.2210	-0.1198
17	1472.00	-0.3524	-0.2323	-0.1201
18	1476.00	-0.3629	-0.2436	-0.1193
19	1480.00	-0.3732	-0.2547	-0.1185
20	1484.00	-0.3824	-0.2665	-0.1159
21	1488.00	-0.3915	-0.2773	-0.1142
22	1492.00	-0.4001	-0.2879	-0.1122
23	1496.00	-0.4082	-0.2988	-0.1094
24	1504.00	-0.4238	-0.3204	-0.1034
25	1512.00	-0.4377	-0.3405	-0.0973
26	1520.00	-0.4513	-0.3599	-0.0914
27	1528.00	-0.4634	-0.3784	-0.0850
28	1536.00	-0.4752	-0.3954	-0.0798
29	1544.00	-0.4863	-0.4106	-0.0757
30	1552.00	-0.4967	-0.4264	-0.0703
31	1560.00	-0.5069	-0.4408	-0.0661
32	1575.00	-0.5245	-0.4653	-0.0592
33	1590.00	-0.5410	-0.4885	-0.0525
34	1605.00	-0.5566	-0.5098	-0.0468
35	1620.00	-0.5709	-0.5289	-0.0421
36	1635.00	-0.5850	-0.5470	-0.0380
37	1650.00	-0.5979	-0.5645	-0.0335
38	1665.00	-0.6103	-0.5795	-0.0307
39	1680.00	-0.6223	-0.5964	-0.0260
40	1710.00	-0.6446	-0.6249	-0.0197
41	1740.00	-0.6655	-0.6521	-0.0134
42	1770.00	-0.6849	-0.6765	-0.0084
43	1800.00	-0.7029	-0.7001	-0.0028
44	1830.00	-0.7204	-0.7235	0.0031
45	1860.00	-0.7365	-0.7445	0.0080
46	1890.00	-0.7518	-0.7650	0.0132
47	1920.00	-0.7667	-0.7836	0.0168
48	1980.00	-0.7942	-0.8216	0.0274
MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 4 OF				
48 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE				-0.0712
STANDARD DEVIATION				0.0445
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 4				-0.0712
STANDARD DEVIATION				0.0445
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS				-0.0029
STANDARD DEVIATION				0.1608
MEAN OF DEVIATIONS OF 176 OBSERVATIONS IN LAYER 1				-0.0029
STANDARD DEVIATION				0.1608

lische parameters kunnen afgeleid worden uit de ingevoerde verlagingen, namelijk alle waarnemingen uitgevoerd in de peilbuizen PB1 en PB2.

Drie verschillende groepen van hydraulische parameters konden uit de waargenomen verlagingen afgeleid worden. De eerste groep van te bepalen hydraulische parameters omvat de horizontale doorlatendheden van de lagen 1, 2, 3 en 4 van het numeriek model (van het bovenste gedeelte van de zandige afzettingen) en de verticale doorlatendheid tussen de lagen 1 en 2 en tussen de lagen 3 en 4. Hierbij wordt verondersteld dat de horizontale doorlatendheden van al deze lagen gelijk is en dat de verticale doorlatendheid er vijf maal kleiner is dan de horizontale.

De tweede groep van te bepalen hydraulische parameters zijn de specifieke elastische berging van alle lagen van het numerieke model. Hierbij wordt gesteld dat alle lagen dezelfde elastische eigenschappen bezitten en dat bijgevolg alle lagen dezelfde specifieke elastische berging hebben.

Als laatste te bepalen hydraulische parameter beschouwen we de hydraulische weerstand tussen de laag 2 en 3.

De overige hydraulische parameters kunnen niet bepaald worden. Ze kunnen niet uit de ingevoerde waargenomen verlagingen afgeleid worden. De geschatte ingevoerde waarden beïnvloeden bovendien ook niet de afgeleide waarden van de te bepalen hydraulische parameters.

7.4.2.3.2.3. Resultaten

De horizontale doorlatendheid van het bovenste gedeelte van de zandige afzettingen (van de lagen 1, 2, 3 en 4 van het numerieke model) is gelijk aan 0,794 m/d. Het doorlaatvermogen van deze afzettingen is bijgevolg gelijk aan 18,1 m²/d. De specifieke elastische berging van deze afzettingen is gelijk aan $0,21 \cdot 10^{-3} \text{ m}^{-1}$. De elastische bergingscoëfficiënt van het bovenste gedeelte van de zandige afzettingen (22,8 m dikte) is gelijk aan $4,79 \cdot 10^{-3}$. De hydraulische weerstand

tussen laag 2 en 3 of de hydraulische weerstand tussen de aangepompte laag en de peilbuizen PB2 en PB3 is gelijk aan 91 dagen. De berekende en waargenomen verlagingen zijn in fig. 21 voorgesteld in tijd-verlagings- en afstand-verlagingsgrafieken. De logaritmische waarden van de berekende en de waargenomen verlagingen staan samen met hun onderlinge verschillen in tabel 23.

De doorlatendheid van de Plc kleilaag kan niet uit de pomp-proef worden bepaald. In 1988 werd een kleimonster gestoken in de droge put (deelgebied 2) vóór de aanvang van het stor-ten. Een bepaling van de doorlatendheidscoëfficiënt in het laboratorium gaf $k = 8,08 \cdot 10^{-9}$ m/s.

Uit het stijghoogteverschil in peilbuizen boven en onder de paniseliaankleilaag Plc kan men de hydraulische weerstand van deze slecht doorlatende kleilaag afleiden. De berekende waarde zal echter te klein zijn gelet op het feit dat de filter waarin de stijghoogte wordt gemeten voor een deel in de Plc-kleilaag voorkomt (cfr. 7.3.2.).

De verticale (neerwaartse) grondwaterstroming doorheen de Plc laag wordt gegeven door de formule van Darcy :

$$Q/A = k_v i$$

met Q : volumestroom (flux) (L^3/T)

A : oppervlakte (L^2)

k_v : verticale doorlatendheid Plc (L/T)

i : hydraulisch verhang

- Q/A bedraagt 270 mm/ jaar en komt in feite overeen met de nuttige neerslag.

- i is het stijghoogteverschil boven en onder de Plc-kleilaag gedeeld door de dikte van de kleilaag.

Ter hoogte van de pompproefsite bedroeg dit gemiddeld 5,4 m (periode 17.12.90 - 29.01.91), de hydraulische weerstand (c) van de 4 m dikke slecht doorlatende kleilaag bedraagt aldus :

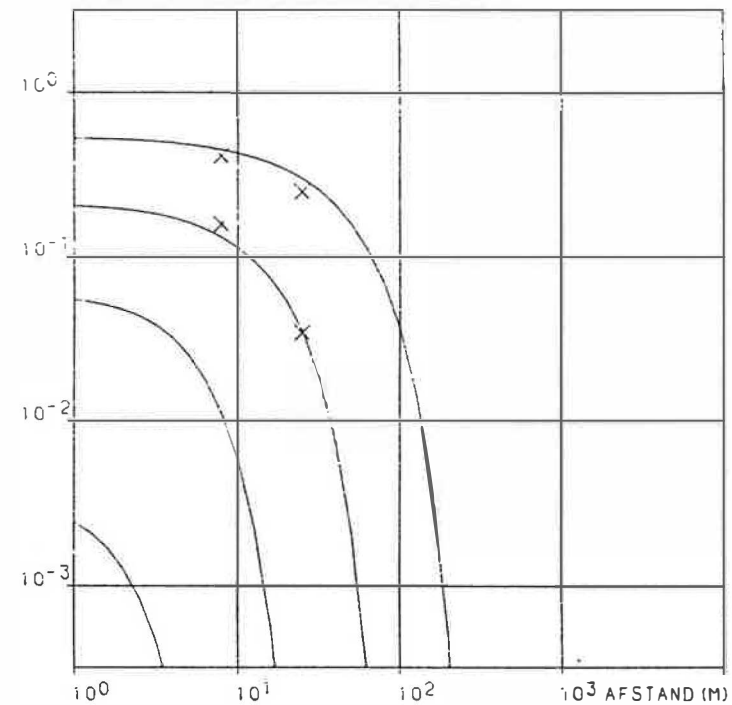
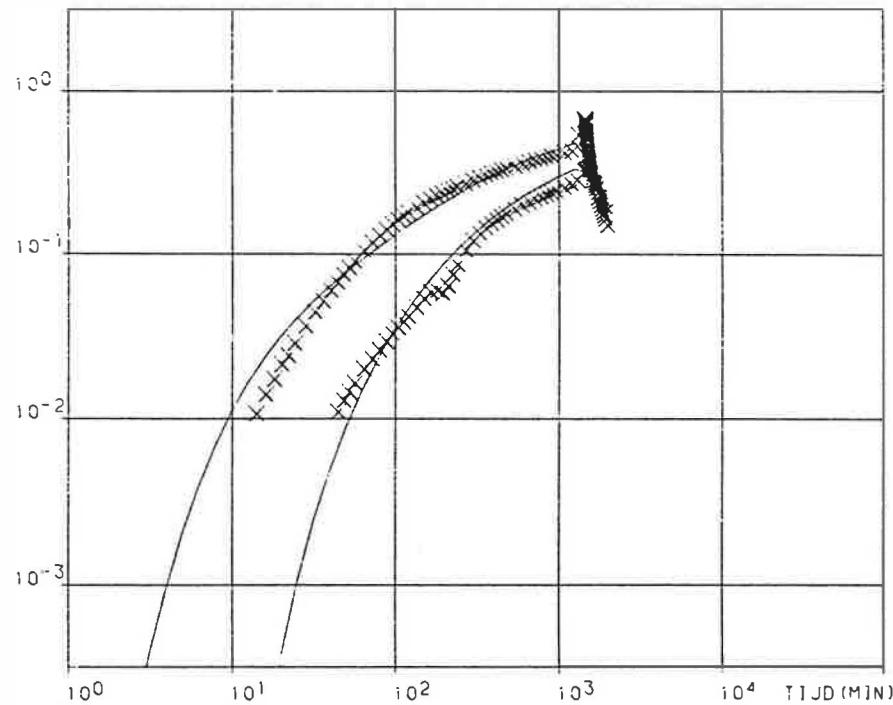
$$c = \frac{5,4 \text{ m} \times 365,25 \text{ d}}{0,270 \text{ m}} = 7.306 \text{ d}$$

of per m klei 2.922 d.

Hierbij wordt aangenomen dat het gemeten stijghoogteverschil over 2,5 m klei gebeurde (cfr. plaats van de filter in de putten PP₁ en PP₂).

De verticale doorlatendheid bedraagt aldus :

$$k_v = \frac{D}{c} = 3,4 \cdot 10^{-4} \text{ m/d of } 3,9 \cdot 10^{-9} \text{ m/s.}$$



LAAG 3
SO=0.040

D (6) = 5.4 M

K (6) = 0.05 M/D

SA (6) = 0.000210 M-1

D (5) = 4.4 M

K (5) = 0.00 M/D

C (5) = 11000.0 D

SA (5) = 0.000210 M-1

D (4) = 4.8 M

K (4) = 0.79 M/D

C (4) = 11000.0 D

SA (4) = 0.000210 M-1

D (3) = 1.0 M

K (3) = 0.79 M/D

$\left\{ \begin{matrix} 3 \\ 2 \end{matrix} \right\} = \frac{15.1}{90.8} D$

SA (3) = 0.000210 M-1

D (2) = 11.5 M

K (2) = 0.79 M/D

SA (2) = 0.000210 M-1

C (1) = 14.2 D

D (1) = 4.5 M

K (1) = 0.79 M/D

SA (1) = 0.000210 M-1

Fig. 21 - Berekende en waargenomen verlagingen in tijd-verlagings- en afstand-verlagingsgrafieken samen met

Tabel 23 - Logaritmische waarden van de berekende en waargenomen verlagingen samen met hun onderlinge verschillen - interpretatie rekening houdend met de reële bouw van het grondwaterreservoir

RADIUS OF WELLSCREEN, R, IN M, -----	0.100
INITIAL TIME, T ₁ , IN MIN, -----	0.100
LOGARTMIC INCREASE OF TIME AND OF RADIUS OF RINGS	
LOGA, -----	0.100
LATEST CALCULATED TIME, T ₂ , IN MIN, -----	2001.
NUMBER OF LAYERS, N, -----	6
NUMBER OF RINGS, M, -----	48
THICKNESS OF THE SUCCESSIVE LAYERS, IN M	
NUMBERED FROM LOWER TO UPPER	
THICKNESS OF LAYER 1, IN M, -----	4.500
THICKNESS OF LAYER 2, IN M, -----	11.500
THICKNESS OF LAYER 3, IN M, -----	1.000
THICKNESS OF LAYER 4, IN M, -----	4.800
THICKNESS OF LAYER 5, IN M, -----	4.400
THICKNESS OF LAYER 6, IN M, -----	5.400
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(1), IN M/DAY, -----	0.794
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(2), IN M/DAY, -----	0.794
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(3), IN M/DAY, -----	0.794
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(4), IN M/DAY, -----	0.794
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(5), IN M/DAY, -----	0.001
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(6), IN M/DAY, -----	0.050
HYDRAULIC RESISTANCE, C(1), IN DAY, -----	14.
HYDRAULIC RESISTANCE, C(2), IN DAY, -----	91.
HYDRAULIC RESISTANCE, C(3), IN DAY, -----	15.
HYDRAULIC RESISTANCE, C(4), IN DAY, -----	11000.
HYDRAULIC RESISTANCE, C(5), IN DAY, -----	11000.
SPECIFIC ELASTIC STORAGE, SA(1), IN M-1, -----	0.21D-03
SPECIFIC ELASTIC STORAGE, SA(2), IN M-1, -----	0.21D-03
SPECIFIC ELASTIC STORAGE, SA(3), IN M-1, -----	0.21D-03
SPECIFIC ELASTIC STORAGE, SA(4), IN M-1, -----	0.21D-03
SPECIFIC ELASTIC STORAGE, SA(5), IN M-1, -----	0.21D-03
SPECIFIC ELASTIC STORAGE, SA(6), IN M-1, -----	0.21D-03
STORAGE COEFFICIENT AT THE WATERTABLE, S ₀ , -----	0.040000
DISCHARGE OF LAYER 1, IN M ³ /DAY, -----	0.000
DISCHARGE OF LAYER 2, IN M ³ /DAY, -----	34.697
DISCHARGE OF LAYER 3, IN M ³ /DAY, -----	0.000
DISCHARGE OF LAYER 4, IN M ³ /DAY, -----	0.000
DISCHARGE OF LAYER 5, IN M ³ /DAY, -----	0.000
DISCHARGE OF LAYER 6, IN M ³ /DAY, -----	0.000

Tabel 23 - vervolg 1

OBSERVATION WELL 1 IN LAYER 3 AT 7.9M OF PUMPED WELL				
OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	14.00	-1.7066	-1.9706	0.2640
2	16.00	-1.6233	-1.8539	0.2306
3	18.00	-1.5565	-1.7620	0.2055
4	20.00	-1.4995	-1.6737	0.1741
5	22.00	-1.4516	-1.6216	0.1700
6	24.00	-1.4095	-1.5467	0.1371
7	28.00	-1.3394	-1.4425	0.1031
8	32.00	-1.2822	-1.3575	0.0754
9	36.00	-1.2348	-1.2916	0.0568
10	40.00	-1.1935	-1.2262	0.0327
11	44.00	-1.1578	-1.1765	0.0187
12	48.00	-1.1259	-1.1290	0.0032
13	52.00	-1.0970	-1.0857	-0.0113
14	56.00	-1.0711	-1.0462	-0.0248
15	64.00	-1.0249	-0.9796	-0.0453
16	72.00	-0.9858	-0.9296	-0.0562
17	80.00	-0.9511	-0.8871	-0.0641
18	88.00	-0.9209	-0.8496	-0.0713
19	96.00	-0.8934	-0.8167	-0.0767
20	104.00	-0.8685	-0.7894	-0.0791
21	112.00	-0.8461	-0.7662	-0.0799
22	120.00	-0.8253	-0.7457	-0.0796
23	135.00	-0.7905	-0.7147	-0.0759
24	150.00	-0.7602	-0.6880	-0.0722
25	165.00	-0.7332	-0.6641	-0.0691
26	180.00	-0.7094	-0.6467	-0.0628
27	195.00	-0.6876	-0.6280	-0.0595
28	210.00	-0.6680	-0.6139	-0.0541
29	225.00	-0.6502	-0.6012	-0.0490
30	240.00	-0.6336	-0.5879	-0.0457
31	270.00	-0.6044	-0.5678	-0.0365
32	300.00	-0.5790	-0.5488	-0.0302
33	330.00	-0.5567	-0.5321	-0.0246
34	360.00	-0.5373	-0.5176	-0.0198
35	390.00	-0.5195	-0.5065	-0.0129
36	420.00	-0.5038	-0.4959	-0.0079
37	450.00	-0.4897	-0.4862	-0.0034
38	480.00	-0.4764	-0.4768	0.0003
39	540.00	-0.4535	-0.4612	0.0076
40	600.00	-0.4338	-0.4468	0.0131
41	660.00	-0.4165	-0.4355	0.0189
42	720.00	-0.4015	-0.4257	0.0242
43	780.00	-0.3878	-0.4157	0.0279
44	840.00	-0.3758	-0.4069	0.0311
45	900.00	-0.3650	-0.3985	0.0335
46	960.00	-0.3548	-0.3924	0.0376
47	1080.00	-0.3373	-0.3773	0.0400
48	1200.00	-0.3221	-0.3659	0.0439
49	1320.00	-0.3089	-0.2661	-0.0428
50	1441.00	-0.2972	-0.1690	-0.1282
MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 1 OF				
7 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE				0.1835
STANDARD DEVIATION				0.0549
MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 1 OF				
43 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE				-0.0213
STANDARD DEVIATION				0.0468
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 1				0.0073
STANDARD DEVIATION				0.0860

Tabel 23 - vervolg 2

OBSERVATION WELL 2 IN LAYER 3 AT 7.9M OF PUMPED WELL				
OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	1442.00	-0.2972	-0.1690	-0.1282
2	1443.00	-0.2977	-0.1693	-0.1283
3	1444.00	-0.2987	-0.1704	-0.1283
4	1445.00	-0.3001	-0.1711	-0.1289
5	1446.00	-0.3016	-0.1726	-0.1291
6	1447.00	-0.3034	-0.1737	-0.1297
7	1448.00	-0.3053	-0.1754	-0.1299
8	1450.00	-0.3091	-0.1791	-0.1300
9	1452.00	-0.3128	-0.1824	-0.1304
10	1454.00	-0.3164	-0.1872	-0.1292
11	1456.00	-0.3200	-0.1912	-0.1288
12	1458.00	-0.3233	-0.1957	-0.1275
13	1460.00	-0.3266	-0.2002	-0.1264
14	1462.00	-0.3297	-0.2052	-0.1244
15	1464.00	-0.3327	-0.2111	-0.1216
16	1468.00	-0.3385	-0.2210	-0.1175
17	1472.00	-0.3441	-0.2323	-0.1118
18	1476.00	-0.3494	-0.2436	-0.1058
19	1480.00	-0.3546	-0.2547	-0.0999
20	1484.00	-0.3594	-0.2665	-0.0929
21	1488.00	-0.3642	-0.2773	-0.0870
22	1492.00	-0.3689	-0.2879	-0.0810
23	1496.00	-0.3734	-0.2988	-0.0747
24	1504.00	-0.3823	-0.3204	-0.0619
25	1512.00	-0.3907	-0.3405	-0.0503
26	1520.00	-0.3990	-0.3599	-0.0391
27	1528.00	-0.4069	-0.3784	-0.0285
28	1536.00	-0.4147	-0.3954	-0.0192
29	1544.00	-0.4222	-0.4106	-0.0116
30	1552.00	-0.4295	-0.4264	-0.0031
31	1560.00	-0.4368	-0.4408	0.0040
32	1575.00	-0.4498	-0.4653	0.0155
33	1590.00	-0.4625	-0.4885	0.0260
34	1605.00	-0.4748	-0.5098	0.0350
35	1620.00	-0.4866	-0.5289	0.0422
36	1635.00	-0.4983	-0.5470	0.0486
37	1650.00	-0.5095	-0.5645	0.0550
38	1665.00	-0.5203	-0.5795	0.0593
39	1680.00	-0.5310	-0.5964	0.0654
40	1710.00	-0.5513	-0.6249	0.0736
41	1740.00	-0.5707	-0.6521	0.0814
42	1770.00	-0.5892	-0.6765	0.0873
43	1800.00	-0.6066	-0.7001	0.0934
44	1830.00	-0.6238	-0.7235	0.0997
45	1860.00	-0.6397	-0.7445	0.1048
46	1890.00	-0.6549	-0.7650	0.1100
47	1920.00	-0.6701	-0.7836	0.1135
48	1980.00	-0.6978	-0.8216	0.1238
MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 2 OF				
48 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE				-0.0347
STANDARD DEVIATION				0.0899
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 2				
STANDARD DEVIATION				0.0899

Tabel 23 - vervolg 3

OBSERVATION WELL 3 IN LAYER 3 AT 24.6M OF PUMPED WELL				
OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	44.00	-2.1841	-1.9586	-0.2255
2	48.00	-2.0888	-1.8894	-0.1993
3	52.00	-2.0045	-1.8386	-0.1659
4	56.00	-1.9333	-1.7852	-0.1482
5	64.00	-1.8080	-1.7011	-0.1069
6	72.00	-1.7093	-1.6421	-0.0672
7	80.00	-1.6227	-1.5884	-0.0343
8	88.00	-1.5520	-1.5376	-0.0144
9	96.00	-1.4887	-1.4921	0.0034
10	104.00	-1.4327	-1.4535	0.0207
11	112.00	-1.3846	-1.4191	0.0345
12	120.00	-1.3401	-1.3840	0.0440
13	135.00	-1.2681	-1.3307	0.0625
14	150.00	-1.2075	-1.2765	0.0690
15	165.00	-1.1546	-1.2366	0.0819
16	180.00	-1.1099	-1.2248	0.1149
17	195.00	-1.0688	-1.2449	0.1760
18	210.00	-1.0332	-1.1979	0.1647
19	225.00	-1.0016	-1.1255	0.1239
20	240.00	-0.9721	-1.0645	0.0924
21	270.00	-0.9214	-0.9767	0.0553
22	300.00	-0.8785	-0.9169	0.0383
23	330.00	-0.8414	-0.8735	0.0322
24	360.00	-0.8099	-0.8401	0.0302
25	390.00	-0.7809	-0.8136	0.0327
26	420.00	-0.7561	-0.7913	0.0352
27	450.00	-0.7340	-0.7724	0.0384
28	480.00	-0.7133	-0.7552	0.0420
29	540.00	-0.6781	-0.7258	0.0478
30	600.00	-0.6481	-0.7022	0.0542
31	660.00	-0.6223	-0.6828	0.0605
32	720.00	-0.6002	-0.6655	0.0653
33	780.00	-0.5799	-0.6498	0.0698
34	840.00	-0.5626	-0.6349	0.0723
35	900.00	-0.5470	-0.6231	0.0761
36	960.00	-0.5324	-0.6123	0.0799
37	1080.00	-0.5075	-0.5923	0.0848
38	1200.00	-0.4860	-0.5743	0.0883
39	1320.00	-0.4676	-0.5542	0.0867
40	1441.00	-0.4515	-0.4943	0.0428
41	1456.00	-0.4498	-0.4870	0.0373
42	1458.00	-0.4497	-0.4862	0.0365
43	1460.00	-0.4497	-0.4852	0.0355
44	1462.00	-0.4498	-0.4839	0.0341
45	1464.00	-0.4500	-0.4835	0.0335
46	1468.00	-0.4505	-0.4820	0.0316
47	1472.00	-0.4513	-0.4806	0.0293
48	1476.00	-0.4523	-0.4789	0.0266
49	1480.00	-0.4535	-0.4778	0.0243
50	1484.00	-0.4549	-0.4772	0.0223
MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 3 OF				
50 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE				0.0294
STANDARD DEVIATION				0.0795
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 3				0.0294
STANDARD DEVIATION				0.0795

Tabel 23 - vervolg 4

OBSERVATION WELL 4 IN LAYER 3 AT 24.6M OF PUMPED WELL				
OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN)	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	1488.00	-0.4565	-0.4761	0.0197
2	1492.00	-0.4581	-0.4753	0.0172
3	1496.00	-0.4599	-0.4747	0.0148
4	1504.00	-0.4639	-0.4739	0.0100
5	1512.00	-0.4679	-0.4743	0.0064
6	1520.00	-0.4725	-0.4747	0.0022
7	1528.00	-0.4769	-0.4757	-0.0012
8	1536.00	-0.4817	-0.4772	-0.0045
9	1544.00	-0.4865	-0.4789	-0.0076
10	1552.00	-0.4912	-0.4806	-0.0106
11	1560.00	-0.4962	-0.4828	-0.0134
12	1575.00	-0.5054	-0.4881	-0.0173
13	1590.00	-0.5148	-0.4943	-0.0205
14	1605.00	-0.5243	-0.5005	-0.0239
15	1620.00	-0.5335	-0.5075	-0.0260
16	1635.00	-0.5431	-0.5248	-0.0184
17	1650.00	-0.5522	-0.5408	-0.0114
18	1665.00	-0.5611	-0.5481	-0.0130
19	1680.00	-0.5702	-0.5645	-0.0057
20	1710.00	-0.5876	-0.5805	-0.0070
21	1740.00	-0.6045	-0.5964	-0.0082
22	1770.00	-0.6209	-0.6123	-0.0087
23	1800.00	-0.6364	-0.6278	-0.0085
24	1830.00	-0.6521	-0.6430	-0.0091
25	1860.00	-0.6664	-0.6576	-0.0088
26	1890.00	-0.6802	-0.6716	-0.0086
27	1920.00	-0.6942	-0.6994	0.0052
28	1980.00	-0.7198	-0.7251	0.0054
MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 4 OF				
28 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE				-0.0054
STANDARD DEVIATION				0.0118
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 4				
STANDARD DEVIATION				0.0118
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS				
STANDARD DEVIATION				0.0815
MEAN OF DEVIATIONS OF 176 OBSERVATIONS IN LAYER 3				
STANDARD DEVIATION				0.0815

7.4.3. Grondwaterkwaliteit in de afgesloten watervoerende laag

In tabellen 24 tot 31 zijn de beschikbare en de in het bestek van dit MER uitgevoerde grondwateranalysen aangegeven.

Hieruit blijkt dat in de watervoerende laag van het Paniseliaan (Plc) verhoogde waarden worden aangetroffen in de putten DB1F1, DB2F1, SB8F1 en DB10F1. Dit komt vooral tot uiting bij de parameters geleidbaarheid, chloride en stikstof (nitraat, ammonium, Kjeldahl). In put DB10F1 werd ook een verhoogd Cu gehalte gemeten.

Normale waarden worden gemeten in DB3F1, SB18PP en in de winningsput in de loods (water voor de steenbakkerij).

Mogelijks speelt een gebrekkige putkonstructie een rol bij de putten DB1F1, DB2F1 en DB10F1 en is er een lek vanuit de freatisch watervoerende laag. De gemeten grondwaterstanden in de putten DB2 en DB10 laten dit vermoeden.

7.4.4. Economisch belang van de afgesloten watervoerende laag

Gelet op haar geringe doorlatendheid (zie 7.4.2.) heeft deze watervoerende laag in de omgeving van het projektgebied slechts een beperkte waarde. Belangrijke grondwaterwinningen (grote debieten) zijn in deze laag niet mogelijk. Nochtans kan voor beperkte hoeveelheden een winningsput (type kelderput) in deze laag oplossing bieden. Alle water gebruikt in de steenbakkerij komt uit een boorput in deze watervoerende laag.

Volgens de archieven van AROL is dit in deze laag de enige vergunde grondwaterwinningen in de omgeving van het projektgebied. De kenmerken van deze waterwinning zijn in 7.6 aangegeven.

7.5. Grondwaterkwetsbaarheid

De grondwaterkwetsbaarheidskaart geeft aan dat het projektgebied gelegen is in een matig kwetsbare zone (fig. 22). Het

Tabel 24. Grondwaterkwaliteit in put DB₁F₁

Parameter	Eenheid	30.03.1988	20.10.1988	30.03.1989	18.10.1999	17.01.1990	VRM-waarde		
		Servaco	Servaco	Van Vooren	Van Vooren	LTGH	A	B	C
pH		8,37	6,60	6	-	6,83			
geleidbaarheid	µS/cm (20°C)	342	530	400	630	958			
buffercap. tot pH 4,3	meq/l	5,83	1,96	5,80	6,00	6,7			
buffercap. tot pH 8,3	meq/l	-	1,28	0	-	0			
Cl	mg/l	6,86	7,11	14,2	95,4	136,02			
COD	mg O ₂ /l	27	97	14,6	15,9	-			
BOD	mg O ₂ /l	<1	2	1,5	1,6	-			
KMnO ₄ verbruik	mg/l	6,13	18,6	8,1	5,4	-			
NH ₄	mg/l	0,11	0,60	0,32	0,15	0,51	0,25	1,3	3,9
NO ₂	mg/l	0,02	0,02	0,30	0,03	0,15			
NO ₃	mg/l	6,47	1,19	10,30	0,40	0,74			
Kjeldahl N	mg/l	<0,1	17,1	2,03	3,12	-			
droogrest	mg/l	1590	925	470	753	723			
asrest	mg/l	1370	800	234	365	443			
SO ₄	mg/l	14,9	20,6	15,5	64,3	55,89			
PO ₄	mg/l	1,05*	-	-	-	0,49	0,15	0,6	2,1
F	mg/l	0,25	0,26	0,88	0,76	-	0,3	1,2	4,0
Cr6+	mg/l	0,02	0,02	0	1	-			
Na	mg/l	11,0	12,1	10,1	10,2	10,96			
K	mg/l	4,00	4,75	5,8	4,1	3,48			
Ca	mg/l	102,6	99,4	129	207	175,39			
Mg	mg/l	13,5	17,2	16,0	27,8	25,48			
Pb	µg/l	80	16,7	33	35	-	20	50	200
Zn	µg/l	3180	3070	1059	202	-	50	200	800
Cu	µg/l	20	42	14	9,7	-	20	50	200
Ni	µg/l	40	15	24	20	-	20	50	200
Cd	µg/l	20	6,80	5,0	3,8	-	1	2,5	10
As	µg/l	2,7	<1	0	0	-	10	30	100
Hg	µg/l	0,15	<0,01	0	0	6,92	0,2	0,5	2
Fe	µg/l	0,210	-	-	-	1,23			
Mn	µg/l	0,150	-	-	-	-			
Cr	µg/l	20	-	-	-	-	20	50	200
turbiditeit	mg/l	-	120	-	-	-			
pH		-	6,4	6,76	6,94	6,93			
temp	°C	-	12,2	10,4	11,7	11,0			
O ₂	mg/l	-	10,3	-	-	4,0			
geleidbaarheid	µS/cm	-	100	-	-	922			
Fe ²⁺	mg/l	-	0,0	-	-	-			
S	mg/l	-	0,0	-	-	-			
TA/TAC	meq/l	-	0-6,12	-	-	-			
Kleur+troebelheid		-	-	-	-	loos, helder			
Temperatuur lucht	°C	-	-	-	-	7,2			
Reuk		-	-	-	-	loos			
Bezinkbare stoff.	mg/l	-	-	-	-	<0,1			

* onderstreepte waarden overschrijden de B-waarde van VRM.

Tabel 25. Grondwaterkwaliteit in put DB₂F₁

Parameter	Eenheid	30.03.1988 Servaco	20.10.1988 Servaco	30.03.1989 Van Vooren	18.10.1989 Van Vooren	VRM-waarde		
						A	B	C
pH		8,46	7,20	-	-			
geleidbaarheid	µS/cm (20°C)	401	740	540	565			
buffercap. tot pH 4,3	meq/l	4,94	0,47	6,05	6,05			
buffercap. tot pH 8,3	meq/l	-	0,64	0	0			
Cl	mg/l	17,2	28,4	29,9	33,1			
COD	mg O ₂ /l	<1	4	2,1	10,4			
BOD	mg O ₂ /l	<1	2	1,4	1,3			
KMnO ₄ verbruik	mg/l	2,50	4,40	4,3	2,6			
NH ₄	mg/l	0,01	0,52	0,48	0,12	0,25	1,3	3,9
NO ₂	mg/l	0,05	0,18	5,92	5,27			
NO ₃	mg/l	21,7	18,4	3,54	77,5			
Kjeldahl N	mg/l	<0,1	6,0	2,33	1,66			
droogrest	mg/l	1134	2964	645	698			
asrest	mg/l	954	1002	373	326			
SO ₄	mg/l	86,8	80,7	89,8	87,1			
PO ₄	mg/l	0,82*	-	-	-	0,15	0,6	2,1
F	mg/l	0,16	0,21	0,93	0,75	0,3	1,2	4,0
Cr6+	mg/l	0,03	0,02	0	0			
Na	mg/l	12,4	13,0	10,8	10,9			
K	mg/l	1,49	2,00	2,2	1,7			
Ca	mg/l	143,7	141,9	146	198			
Mg	mg/l	16,7	18,6	20,0	23,5			
Pb	µg/l	110	9,5	23	31	20	50	200
Zn	µg/l	1160	858	165	120	50	200	800
Cu	µg/l	30	28	8	6,6	20	50	200
Ni	µg/l	40	49	18	14	20	50	200
Cd	µg/l	20	2,99	3,9	5,5	1	2,5	10
As	µg/l	2,2	<1	0	0	10	30	100
Hg	µg/l	<0,1	<0,01	0	0	0,2	0,5	2
Fe	µg/l	130	-	-	-			
Mn	µg/l	70	-	-	-			
Cr	µg/l	40	-	-	-			
turbiditeit	mg/l	-	110	-	-	20	50	200
pH		-	6,8	7,40	7,38			
temp	°C	-	12,4	11,4	11,8			
O ₂	mg/l	-	10,2	-	-			
geleidbaarheid	µS/cm	-	0,1	-	-			
Fe ²⁺	mg/l	-	0,0	-	-			
S	mg/l	-	0,0	-	-			
TA/TAC	meq/l	-	0-6,2	-	-			

* onderstreepte waarden overschrijden de B-waarde van VRM.

Tabel 26. Grondwaterkwaliteit in put DB₃F₁

Parameter	Eenheid	30.10.1988 Servaco	30.03.1989 Van Vooren	18.10.1989 Van Vooren	17.01.1991 LTGH	VRQM-waarde		
						A	B	C
pH		6,54	-	-	7,52			
geleidbaarheid	µS/cm (20°C)	740	530	570	674			
buffercap. tot pH 4,3	meq/l	1,78	8,00	7,66	8,3			
buffercap. tot pH 8,3	meq/l	1,06	-	0	0			
Cl	mg/l	24,9	15,7	15,6	11,73			
COD	mg O ₂ /l	19	14,6	9,2	-			
BOD	mg O ₂ /l	9	1,5	1,1	-			
KMnO ₄ verbruik	mg/l	44,5	25,5	4,0	-			
NH ₄	mg/l	<u>1,68*</u>	0,87	0,76	0,18	0,25	1,3	3,9
NO ₂	mg/l	0,21	0,03	0,02	0,02			
NO ₃	mg/l	0,81	0,13	0,52	0,74			
Kjeldahl N	mg/l	3,0	2,26	1,58	-			
droogrest	mg/l	2308	569	554	496			
asrest	mg/l	2018	326	304	388			
SO ₄	mg/l	21,9	15,5	34,2	21,40			
PO ₄	mg/l	-	-	-	0,01	0,15	0,6	2,1
F	mg/l	0,25	0,49	0,66	-	0,3	1,2	4,0
Cr6+	mg/l	0,01	0	5	-			
Na	mg/l	19,1	11,5	10,4	8,95			
K	mg/l	14,9	14,6	13,2	12,76			
Ca	mg/l	133,1	173	145,8	98,17			
Mg	mg/l	27,2	25,1	27,5	24,03			
Pb	µg/l	16,7	20	25	-	20	50	200
Zn	µg/l	<u>551</u>	25	83	-	50	200	800
Cu	µg/l	22	6	5,4	-	20	50	200
Ni	µg/l	31	15	13	-	20	50	200
Cd	µg/l	0,31	<u>3,6</u>	2,1	-	1	2,5	10
As	µg/l	<1	0,2	0	-	10	30	100
Hg	µg/l	0,17	0	0	-	2,5	0,5	2
Fe	µg/l	-	-	-	-			
Mn	µg/l	-	-	-	-			
Cr	µg/l	-	-	-	-	20	50	200
turbiditeit	mg/l	420	-	-	-			
pH		6,3	6,92	7,24	7,96			
temp	°C	12,2	12,7	12,0	8,9			
O ₂	mg/l	10,2	-	-	6,2			
geleidbaarheid	µS/cm	100	-	-	665			
Fe ²⁺	mg/l	0,8	-	-	-			
S	mg/l	0,0	-	-	-			
TA/TAC	meq/l	0-8,2	-	-	-			
Kleur+troebelheid		-	-	-	loos+held.			
Temp. lucht	°C	-	-	-	2,8			
Reuk		-	-	-	loos			
Bezinkb.stof.	mg/l	-	-	-	<0,1			
Agressief CO ₂		-	-	-	0			

* onderstreepte waarden overschrijden de B-waarde van VRQM.

Tabel 27. Grondwaterkwaliteit in put SB₇F₁

Parameter	Eenheid	30.03.1989	17.10.1989	04.05.1990	VRM-waarde		
		Van Vooren	Van Vooren	Servaco	A	B	C
pH		-	-	7,7			
geleidbaarheid	µS/cm (20°C)	404	488	546			
buffercap. tot pH 4,3	meq/l	5,85	5,65	1,78			
buffercap. tot pH 8,3	meq/l	0	0	0,84			
Cl	mg/l	13,7	14,0	13,99			
COD	mg O ₂ /l	0	3,8	<1			
BOD	mg O ₂ /l	2,0	1,0	<1			
KMnO ₄ verbruik	mg/l	1,0	1,8	0,97			
NH ₄	mg/l	0,87	<u>1,81*</u>	0,19	0,25	1,3	3,9
NO ₂	mg/l	0,04	0,01	0,02			
NO ₃	mg/l	0,08	0,10	10,3			
Kjeldahl N	mg/l	2,40	1,85	21,2			
droogrest	mg/l	442	467	412			
asrest	mg/l	206	332	333			
SO ₄	mg/l	38,5	48,8	44,1			
PO ₄	mg/l	-	-	-	0,15	0,6	2,1
F	mg/l	0,49	0,51	0,25	0,3	1,2	4,0
Cr6+	mg/l	0	0	<0,01			
Na	mg/l	13,5	11,8	12,75			
K	mg/l	2,7	2,2	2,25			
Ca	mg/l	202,1	133,2	110			
Mg	mg/l	18,35	19,6	15,4			
Pb	µg/l	28	26	25,5	20	50	200
Zn	µg/l	34	32	<10	50	200	800
Cu	µg/l	11	4,9	<10	20	50	200
Ni	µg/l	19	14	19,3	20	50	200
Cd	µg/l	<u>3,6</u>	2,2	3	1	2,5	10
As	µg/l	10,5	3,1	12,2	10	30	100
Hg	µg/l	0	0	<0,1	0,2	0,5	2
Fe	µg/l	-	-	-			
Mn	µg/l	-	-	-			
Cr	µg/l	-	-	-	20	50	200
turbiditeit	mg/l	-	-	5			
pH		7,52	7,82	6,9			
temp	°C	12,6	12,2	14,2			
O ₂	mg/l	-	-	12,3			
geleidbaarheid	µS/cm	-	-	100			
Fe ²⁺	mg/l	-	-	0,0			
S	mg/l	-	-	0,0			
TA/TAC	meq/l	-	-	0-6,6			

* onderstreepte waarden onverschrijden de B-waarde van VRM.

Tabel 28. Grondwaterkwaliteit in put SB₅F₁

Parameter	Eenheid	30.03.1989	17.10.1989	04.05.1990	VROM-waarde		
		Van Vooren	Van Vooren	Servaco	A	B	C
pH		-	-	7,49			
geleidbaarheid	µS/cm (20°C)	360	391	455			
buffercap. tot pH 4,3	meq/l	5,65	5,85	1,93			
buffercap. tot pH 8,3	meq/l	0	0	1,11			
Cl	mg/l	11,3	13,1	13,99			
COD	mg O ₂ /l	0	13,2	<1			
BOD	mg O ₂ /l	2,4	0,5	<1			
KMnO ₄ verbruik	mg/l	3,0	3,2	0,39			
NH ₄	mg/l	0,62	0,37	<u>21*</u>	0,25	1,3	3,9
NO ₂	mg/l	0,05	0,01	<0,01			
NO ₃	mg/l	0,78	38,0	11,25			
Kjeldahl N	mg/l	2,06	2,08	21,2			
droogrest	mg/l	438	477	357			
asrest	mg/l	208	286	315			
SO ₄	mg/l	12,3	19,8	8,81			
PO ₄	mg/l	-	-	-	0,15	0,6	2,1
F	mg/l	0,62	0,53	0,19	0,3	1,2	4,0
Cr6+	mg/l	0	0	0,01			
Na	mg/l	8,2	8,5	12			
K	mg/l	4,2	3,8	4,19			
Ca	mg/l	180,1	122,0	100			
Mg	mg/l	15,90	17,6	13,9			
Pb	µg/l	16	19	18,5	20	50	200
Zn	µg/l	30	25	<10	50	200	800
Cu	µg/l	8	5,3	<10	20	50	200
Ni	µg/l	12	14	18,5	20	50	200
Cd	µg/l	2,4	2,2	2,3	1	2,5	10
As	µg/l	0	0	7,7	10	30	100
Hg	µg/l	0	0	<0,1	0,2	0,5	2
Fe	µg/l	-	-	-			
Mn	µg/l	-	-	-			
Cr	µg/l	-	-	-	20	50	200
turbiditeit	mg/l	-	-	11			
pH		7,19	7,56	6,9			
temp	°C	10,8	10,6	12,7			
O ₂	mg/l	-	-	11,4			
geleidbaarheid	µS/cm	-	-	0,2			
Fe ²⁺	mg/l	-	-	0,0			
S	mg/l	-	-	0,0			
TA/TAC	meq/l	-	-	0-7,0			

* onderstreepte waarden overschrijden de B-waarde van VROM.

Tabel 29. Grondwaterkwaliteit in put DB₁₀F₁

Parameter	Eenheid	30.03.1989	17.10.1989	04.05.1990	VROM-waarde		
		Van Vooren	Van Vooren	Servaco	A	B	C
pH		-	-	7,84			
geleidbaarheid	µS/cm (20°C)	510	592	773,5			
buffercap. tot pH 4,3	meq/l	7,15	7,50	2,24			
buffercap. tot pH 8,3	meq/l	0	0	1,96			
Cl	mg/l	21,5	24,1	26,53			
COD	mg O ₂ /l	0	4,0	<1			
BOD	mg O ₂ /l	4,0	1,0	<1			
KMnO ₄ verbruik	mg/l	3,1	2,7	0,73			
NH ₄	mg/l	0,55	0,1	0,22	0,25	1,3	3,9
NO ₂	mg/l	0,12	0,02	0,06			
NO ₃	mg/l	0,17	1,9	18,98			
Kjeldahl N	mg/l	2,30	1,73	26,8			
droogrest	mg/l	690	707	644			
asrest	mg/l	344	392	513			
SO ₄	mg/l	63,7	69,8	90,3			
PO ₄	mg/l	-	-	-	0,15	0,6	2,1
F	mg/l	<u>1,25*</u>	0,34	0,1	0,3	1,2	4,0
Cr6+	mg/l	0	3	0,01			
Na	mg/l	9,8	9,6	14			
K	mg/l	1,3	0,8	1,13			
Ca	mg/l	194,6	209,9	173,75			
Mg	mg/l	22,13	26,3	22			
Pb	µg/l	30	31	20,5	20	50	200
Zn	µg/l	55	27	40	50	200	800
Cu	µg/l	8	5,8	<u>150</u>	20	50	200
Ni	µg/l	24	14	17	20	50	200
Cd	µg/l	<u>3,9</u>	<u>6,0</u>	<u>5,5</u>	1	2,5	10
As	µg/l	0	0	1,4	10	30	100
Hg	µg/l	0	0	<0,1	0,2	0,5	2
Fe	µg/l	-	-	-			
Mn	µg/l	-	-	-			
Cr	µg/l	-	-	-	20	50	200
turbiditeit	mg/l	-	-	11			
pH		7,37	7,36	6,8			
temp	°C	12,4	11,2	12,8			
O ₂	mg/l	-	-	11,4			
geleidbaarheid	µS/cm	-	-	<0,1			
Fe ²⁺	mg/l	-	-	0,0			
S	mg/l	-	-	0,0			
TA/TAC	meq/l	-	-	0-8,4			

* onderstreepte waarden overschrijden de B-waarde van VROM.

Tabel 30. Grondwaterkwaliteit in put SB_{1a}PP₁

Parameter	Eenheid	16.01.1990 LTGH	VROM-waarde		
			A	B	C
pH		7,90			
geleidbaarheid	µS/cm (20°C)	473			
buffercap. tot pH 4,3	meq/l	5,6			
buffercap. tot pH 8,3	meq/l	0			
Cl	mg/l	9,81			
COD	mg O ₂ /l	-			
BOD	mg O ₂ /l	-			
KMnO ₄ verbruik	mg/l	0,40			
NH ₄	mg/l	0,02	0,25	1,3	3,9
NO ₂	mg/l	0,02			
NO ₃	mg/l	0,62			
Kjeldahl N	mg/l	-			
droogrest	mg/l	329			
asrest	mg/l	280			
SO ₄	mg/l	8,03			
PO ₄	mg/l	0,06	0,15	0,6	2,1
F	mg/l	-	0,3	1,2	4,0
Cr6+	mg/l	-			
Na	mg/l	14,66			
K	mg/l	2,90			
Ca	mg/l	87,96			
Mg	mg/l	11,86			
Pb	µg/l	-	20	50	200
Zn	µg/l	-	50	200	800
Cu	µg/l	-	20	50	200
Ni	µg/l	-	20	50	200
Cd	µg/l	-	1	2,5	10
As	µg/l	-	10	30	100
Hg	µg/l	-	0,2	0,5	2
Fe	µg/l	-			
Mn	µg/l	-			
Cr	µg/l	-	20	50	200
turbiditeit	mg/l	-			
pH		8,17			
temp	°C	9,6			
O ₂	mg/l	8,2			
geleidbaarheid	µS/cm	467			
Fe ²⁺	mg/l	-			
S	mg/l	-			
Temp. lucht	°C	0,0			
kleur+troebelheid		loos+helder			
Reuk		loos			
Bezinkb.stoffen	mg/l	<0,1			
Agressief O ₂	mg/l	5,50			
Agr.st.,koud 3 min.	mg/lO ₂	0			
Agr.st.,warm 10 min.	mg/lO ₂	0,40			

Tabel 31. Grondwaterkwaliteit in de winningsput van de steenbakkerij

Parameter	Eenheid	18.10.1989 LTGH	VROM -waarden		
			A	B	C
pH		7,97			
geleidbaarheid	$\mu\text{Scm (20}^\circ\text{C)}$	507			
buffercap. tot pH 4,3	meq/l	6,05			
buffercap. tot pH 8,3	meq/l	0			
Cl	mg/l	10			
COD	mg O_2 /l	-			
BOD	mg O_2 /l	-			
KMnO ₄ verbruik	mg/l	4,0			
NH ₄	mg/l	0,1	0,25	1,3	3,9
NO ₂	mg/l	0			
NO ₃	mg/l	0,5			
Kjeldahl N	mg/l	-			
droogrest	mg/l	375			
asrest	mg/l	-			
SO ₄	mg/l	-			
PO ₄	mg/l	-	0,15	0,6	2,1
F	mg/l	-	0,3	1,2	4,0
Cr6+	mg/l	-			
Na	mg/l	-			
K	mg/l	-			
Ca	mg/l	-			
Mg	mg/l	-			
Pb	$\mu\text{g/l}$	-	20	50	200
Zn	$\mu\text{g/l}$	-	50	200	800
Cu	$\mu\text{g/l}$	-	20	50	200
Ni	$\mu\text{g/l}$	-	20	50	200
Cd	$\mu\text{g/l}$	-	1	2,5	10
As	$\mu\text{g/l}$	-	10	30	100
Hg	$\mu\text{g/l}$	-	0,2	0,5	2
Fe	mg/l	0,88			
Mn	$\mu\text{g/l}$	-			
Cr	$\mu\text{g/l}$	-	20	50	200
turbiditeit	mg/l	-			
pH		-			
temp	$^\circ\text{C}$	-			
O ₂	mg/l	-			
geleidbaarheid	$\mu\text{S/cm}$	-			
Fe ²⁺	mg/l	-			
S	mg/l	-			
TA/TAC	meq/l	-			
Temperatuur lucht	$^\circ\text{C}$	-			

reservoirsteente van de watervoerende laag is zand, de deklaag is lemig.

Gelet op de lokale bouw van de ondergrond kan men voor het projektgebied zeggen dat de watervoerende Ieperiaanlaag^a als weinig kwetsbaar kan beschouwd worden. Ze is namelijk beschermd door een deklaag van ongeveer 4 m paniselianaanklei en erboven verschillende meters Paniseliaan Plc afzettingen en kwartaire leem.

7.6. Grondwaterwinningen

Volgens de archieven van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap - Administratie voor Ruimtelijke Ordening en Leefmilieu (AROL) bevinden zich in de omgeving (straal van 2,5 km) van het projektgebied volgende vergunde grondwaterwinningen (tabel 32).

Tabel 32. Vergunde grondwaterwinningen volgens de archieven van AROL (toestand 03/1991).

Nr.	Aard van het bedrijf	Lambert-coördinaten		Hoogte maaiveld (m TAW)	aantal putten	diepte (m)	laag	vergund debiet (m³/jaar)
		X	Y					
22/7-8-03	Brouwerij (buiten gebruik, onvergund)	117,77	179,75	47	1	29	?	onvergund
22/7-8-02	Weverij	117,49	180,63	48	2	10	?	onvergund
22/7-8-01	(buiten gebruik)	117,47	180,66					
22/7-8-04	Steenbakkerij	117,56	178,62	57,5	1	22	Pan. (art.)	3650
30/3-1-3	Slachthuis	115,60	176,47	45	2	19	Vlierz.* (freat.)	19200
131	geen gegevens							

* de laag is hoogstwaarschijnlijk ook Paniseliaan.

Uit tabel 32 blijkt dat enkel de winning van de steenbakkerij (Danckaert) in de Paniseliaanlaag nabij het projektgebied

^a Normaal worden de Plc-afzettingen volgens de criteria gehanteerd bij het opstellen van de kwetsbaarheidskaarten niet als watervoerende laag beschouwd.

voorkomt. Buiten deze grondwaterwinning komt op ca. 2,5 km ten zuidwesten nog één vergunde winning voor in dezelfde watervoerende laag.

Uit de tabel blijkt tevens dat de pompdebieten in de Paniseliaanlaag klein zijn.

8. AKTUELE MILIEUTOESTAND

8.1. Historiek van het ontginningsgebied

Binnen het ontginningsgebied vonden reeds zowel uitgravingen als stortaktiviteiten plaats. Thans (eind 1990) wordt nog een put gelegen ten oosten van het projektgebied en ontstaan door uitgraving opgevuld met stortmateriaal. In het begin van 1991 start een uitgraving in een gebied ten zuidwesten van het projektgebied.

In het volgende hoofdstuk worden de aktiviteiten die reeds plaatsvonden en deze die nu aan gang zijn binnen het ontginningsgebied chronologisch beschreven. Dit is nuttig aangezien de aktuele milieutoestand door die aktiviteiten kan beïnvloed zijn. Om redenen van duidelijkheid worden in dit gebied daarom vier deelgebieden onderscheiden (zie fig. 23). Dergelijke indeling is uit het oogpunt stortaktiviteiten te rechtvaardigen.

8.1.1. Deelgebied 1

8.1.1.1. Ligging

Deelgebied 1 is gelegen tussen de Heerbaan ten noorden, de Buurtweg nr. 13 ten zuiden en de gemeentegrens tussen Erpe-Mere en Herzele ten westen. Het beslaat volgens het kadasterplan 4e afd., sectie A, enig blad, van de gemeente Erpe-Mere ongeveer 10 ha 33 a en omvat de percelen 121b, 124 b/2 - 124y - 124x - 124 e/2 - 124 c/2 (toestand 01.01.1990).



8.1.1.2. Ontginningsaktiviteit

Volgens enerzijds de door de bevoegde overheden afgeleverde vergunningen en anderzijds de informatie uit beschikbare kaarten en luchtfoto's (zie tabel 37) zouden de graafactiviteiten zijn gestart in de tweede helft van 1965. De exploitatievergunningen slaan op de activiteit : graverij van baksteenaarde; tussen juni 1965 en februari 1984 werden 7 exploitatievergunningen afgeleverd die het ganse deelgebied 1 omvatten. Tabel 33 geeft een overzicht van deze vergunningen.

De werkelijke ontginningsdiepte is niet gekend; volgens de exploitatievergunningen kon ze samenvallen met de basis van de baksteenaarde (kwartaire leem).

De N.V. Danckaert liet enkele proefboringen op deelgebied 1 uitvoeren tot ongeveer 12 m diep. Hieruit bleek dat onder het stortmateriaal meestal groen tertiair zand werd aangeboord; op één plaats echter werd nog minstens 2.4 m kwartaire zandige leem aangetroffen.

Het is dus mogelijk dat deelgebied 1 uit het oogpunt ontginning niet optimaal werd uitgebaat. Misschien werd lokaal enkel de ontkalkte leem uitgebaat voor de geelbakkende stenen.

Het totale volume afgegraven grond kan benaderend worden ingeschat aan de hand van de bestaande stortregisters (zie 8.1.1.3.).

De ontginningsaktiviteiten volgens de vergunningen zijn in fig. 24 geïllustreerd.

8.1.1.3. Stortaktiviteit

Volgens mondelinge mededelingen werd de stortaktiviteit aan-gevat in het begin van 1975. Voor het ganse deelgebied 1 werden 4 stortvergunningen afgeleverd, de eerste dateert van 10.02.1978, de laatste, die geldig was voor 5 jaar, van 28.10.1983. Over de aard van het gestorte materiaal is weinig

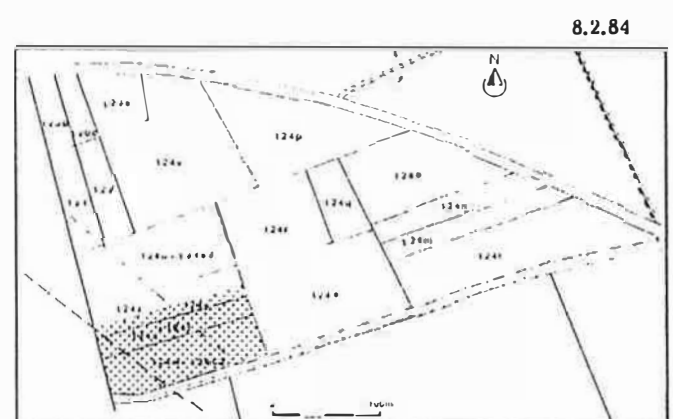
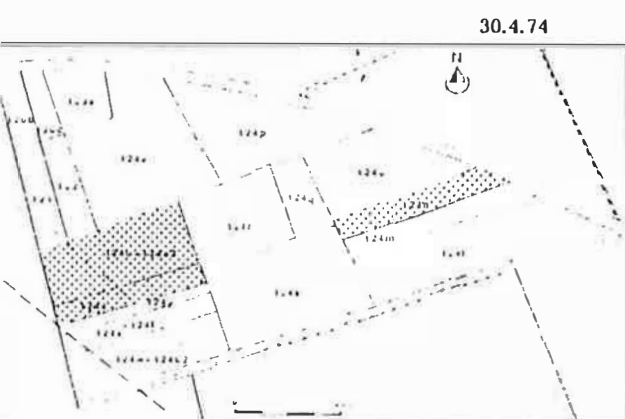
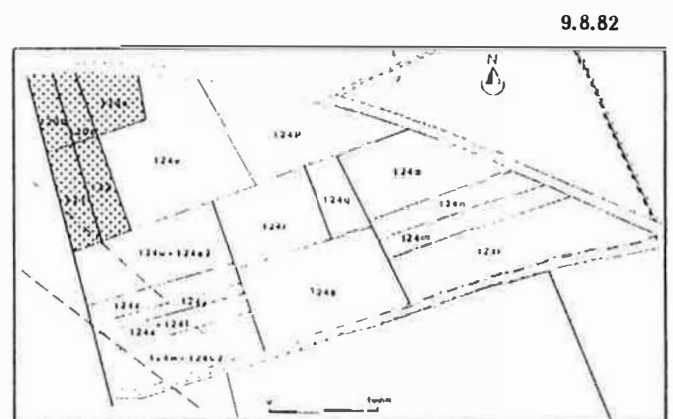
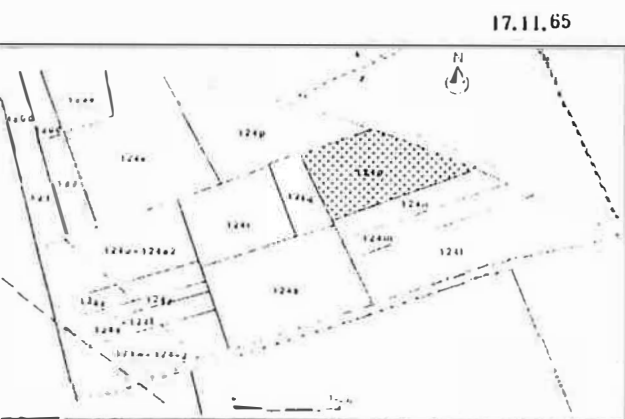
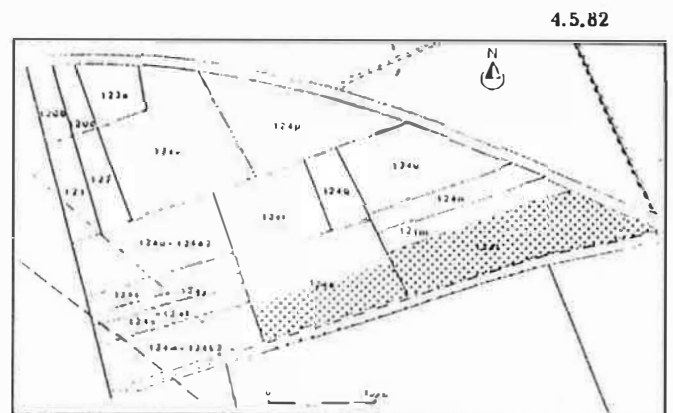
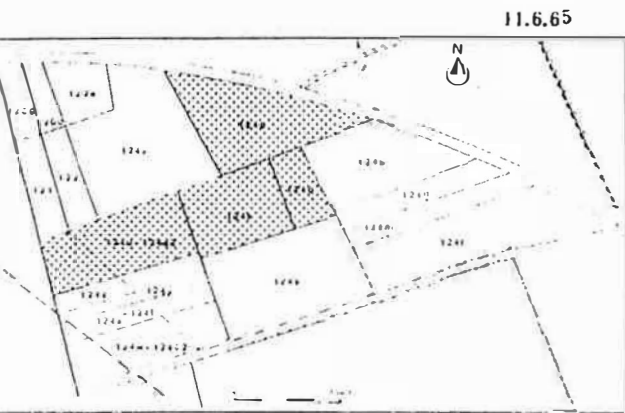
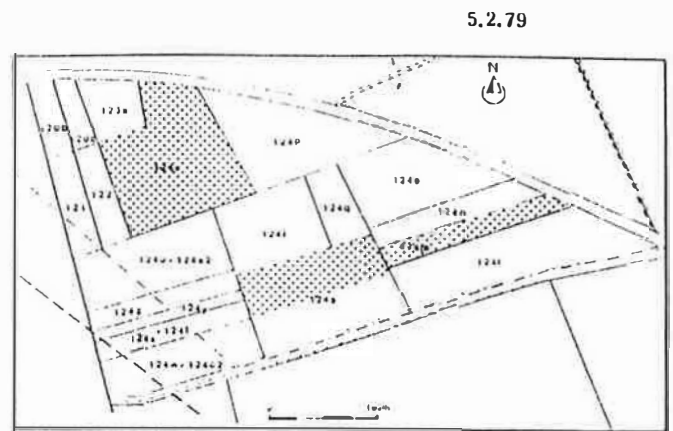
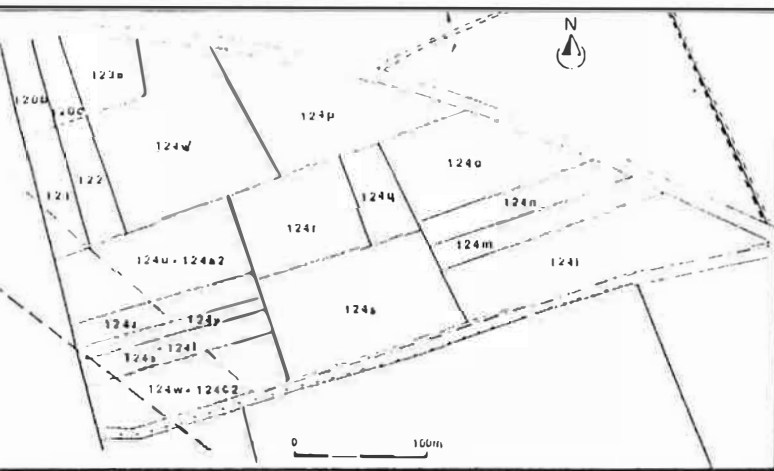


Fig. 24 - Ontginningsactiviteiten in deelgebied 1

 vergunde percelen volgens de exploitatievergunning

Tabel 33. Overzicht van de exploitatievergunningen afgeleverd voor deelgebied 1.
De vergunningen slaan op de aktiviteit : graverij van baksteenaarde

Datum	Referentienummer	Perceelnummers	Op naam van
M.B. dd. 11.06.1965	4/65/B/172	124p, 124r, 124q, 124u	P.V.B.A. C. Danckaert en kinderen
M.B. dd. 17.11.1965	69/B/329	124o	P.V.B.A. C. Danckaert en kinderen
M.B. dd. 30.04.1974	74/B/116	124a2, 124z, 124n	P.V.B.A. C. Danckaert en kinderen
M.B. dd. 05.02.1979	79/B.2532/15	124v, 124 m, 124 s (gedeeltelijk)	P.V.B.A. C. Danckaert en kinderen
M.B. dd. 04.05.1982	82/B.2526/76	124l en 124s (gedeeltelijk)	P.V.B.A. Danckaert
M.B. dd. 09.08.1982	82/B.2526/181	121, 122, 123a, 120b, 120c	P.V.B.A. Danckaert
M.B. dd. 08.02.1984	84/104/B.25/2	124x, 124y, 124w (met uitzondering ten SW van de aardgasleiding)*	

Bijzondere voorschriften :

- Het terrein moet terug tot het oorspronkelijke maaiveld worden opgevuld voor de vergunningen vanaf 05.02.1979 (1 m grond + 0,3 m teelaarde)

* Afstand van 10 m moet behouden blijven tussen de dichtst nabijgelegen beschrijvende lijn van de installatie en de kruin van de uitbating.

* Aansluitende helling 8/4.

bekend. In het begin zou hier ook vloeibaar materiaal zijn gestort. De vergunningen werden toegekend voor vuilnisbelt (1978), niet toxisch industrieel afval (1980 en 1982) klasse II-stortmateriaal (1983). Een overzicht van deze vergunningen is in tabel 34 aangegeven. De totale hoeveelheid stortmateriaal in put 1 kan worden geschat op 882.000 m^3 ($300 \text{ m}^3/\text{d} \times 210 \text{ d/j} \times 14 \text{ j}$) met

300 m^3 : gemiddelde dagelijkse storthoeveelheid in m^3

210 d : gemiddeld aantal stortdagen per jaar

14 j : stortperiode

Het storten gebeurde rechtstreeks in de uitgegraven putten zonder enige vorm van afscherming tussen het stortmateriaal en de aanwezige grondlagen (indertijd werden hiervoor door de bevoegde overheid geen normen gehanteerd).

Onder het stortmateriaal is waarschijnlijk een beperkt draineringssysteem aanwezig dat aansluit op twee perkolaatputten. Er zijn echter geen nauwkeurige gegevens omtrent dit draineringssysteem voorhanden. De perkolaatputten worden regelmatig leeggepompt waarbij het perkolaatwater over het stort wordt verspreid.

Deelgebied 1 is nu volledig afgewerkt volgens de door de overheid opgelegde voorwaarden (bevestigd door schrijven van de OVAM brief van 11.12.1990). De stortactiviteiten, in deelgebied 1, volgens de vergunningen, zijn in fig. 25 verduidelijkt.

Eind 1990 liggen de gronden in deelgebied 1 braak. De aktuele toestand is geïllustreerd door de foto's.

In het voorjaar 1991 voorziet de eigenaar, de N.V. DANCKAERT, het ploegen en zaaien van gras.

8.1.2. Deelgebied 2

8.1.2.1. Ligging

Deelgebied 2 omvat een gebied ingesloten tussen de Heerbaan ten zuiden, een kleine verharde weg ten westen en verder de



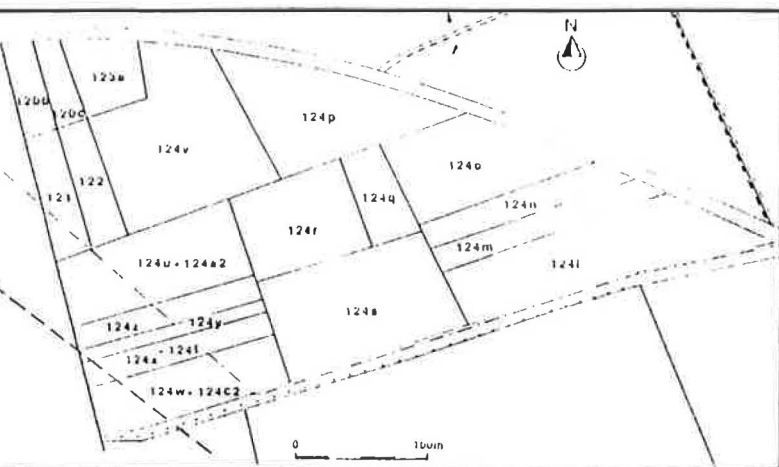
FOTO 1



FOTO 2

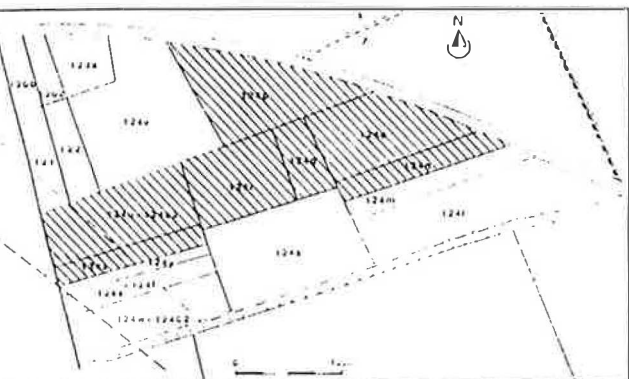
Tabel 34. Overzicht van de stortvergunningen afgeleverd voor deelgebied 1.

Datum	Geldigheidsduur	Perceelnummers	Aard stortmateriaal	Op naam van	Opmerkingen
B.D. dd. 10.02.1978	2 jaar	124r,124o,124a (q volgens plan) 124n,124p,124a/2 124z	Vuilnisbelt	P.V.B.A. C. Danckaert en kinderen	-
B.D. dd. 30.05.1980	onbeperkt	124p,124a/2,124z 124r,124q,124o, 124n	niet toxisch in- dustrieel afval	P.V.B.A. C. Danckaert	-
B.D. dd. 15.10.1982	2 jaar	124v	niet toxisch in- dustrieel afval	P.V.B.A. C. Danckaert	-
B.D. dd. 28.10.1983	5 jaar	121b,124b/2, 124c/2,124y, 124x, 124w	klasse II stort- materiaal	P.V.B.A. C. Danckaert	-
B.D. dd. 10.02.1984					wijziging art. 25 van B.D. dd. 28.10.1983 (bankgarantie)
B.D. dd. 16.10.1987					aanvulling van art. 2 § 1 van B.D. dd. 28.10.1983 (in noodsituaties en mits goedkeuring van OVAM : huisvuil en grof vuil afkomstig van gemeentelijke op- halingen)
B.D. dd. 17.03.1988					overdracht vergunning dd. 28.10.1983 aan N.V. Danckaert Stortbeheer

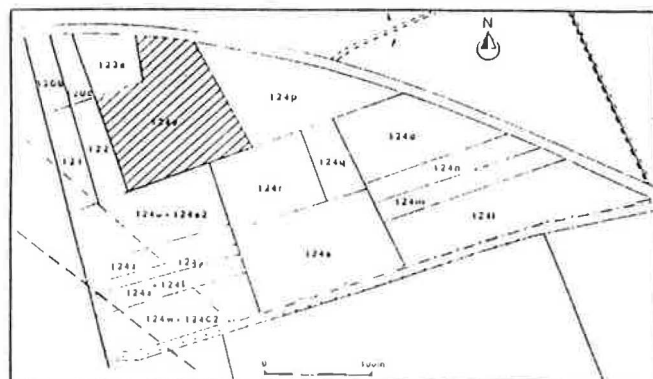


vergunde percelen volgens de
stortvergunning

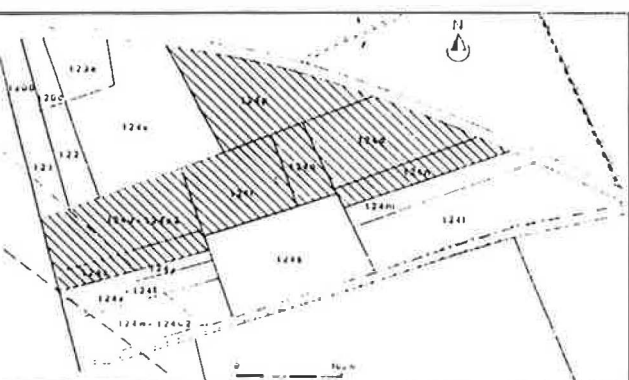
10.2.78



5.10.82



30.5.80



28.10.83

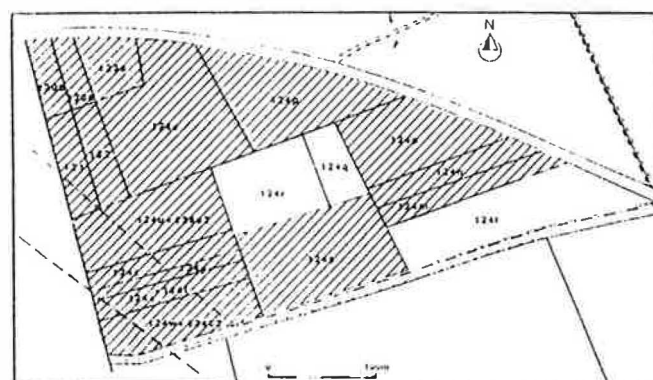


Fig. 25 - Stortactiviteiten in deelgebied I

begrenzing van het ontginningsgebied volgens het gewestplan ten noorden en ten oosten. Het is ongeveer 6 ha 80 a groot en volgens het kadasterplan 4^e afd., sectie A, enig blad, van de gemeente Erpe-Mere beslaat het de percelen 73^{±2}, 73^{±2}, 73^{±2} en 73^{±2} (toestand 01.01.1990). Hiervan zijn de percelen 73^{±2} en 73^{±2} waar slechts beperkte afgravingsactiviteiten plaatsvonden ingenomen door de gebouwen en de oprit naar de steenbakkerij. De percelen 73^{±2} en 73^{±2} zijn deze waar ontginnings- en stortactiviteiten plaatsvonden en aan gang zijn.

8.1.2.2. Ontginningsactiviteit

Een exploitatievergunning voor een graverij van baksteenaarde werd toegekend op 11.06.1965. Op 17.08.1988 werd een bouwvergunning voor het ontginnen van het resterende zandpakket (boven de Paniseliaanklei) verleend, dit echter gekoppeld aan voorwaarden voor het inrichten van de ontstane put als stortplaats van klasse II stortmateriaal (toegekend volgens de stortvergunning van 30.10.1987). Een overzicht van de vergunningen is in tabel 35 aangegeven. Aldus werd deelgebied 2 volledig ontgonnen tot op de paniseliaan kleilaag Plc (het gebied was reeds gedeeltelijk ontgonnen tot op de paniseliaan zandlaag). De top van die laag komt voor op + 40 tot + 42. Het oorspronkelijke maaiveld schommelde hier tussen + 61 en + 56 zodat de ontginningsput op sommige plaatsen 20 m diep was (ten opzichte van het oorspronkelijke maaiveld). De kwartaire leem (baksteenaarde) was er langs de westelijke zijde (perceel 75^{±2}) ongeveer 7 m dik. Onder deze afzetting kwam groen, fijn zand voor met boven het peil + 50 enkele lokale zandsteenbanken. Het ontginnen tot op de paniseliaanklei gebeurde nadat de ontginningsput werd omringd door een waterkerend scherm (8/1988 -zie 8.1.2.4.).

Tabel 35. Overzicht van de exploitatie- en stortvergunningen afgeleverd voor deelgebied 2.

Datum	Referentienummer	Geldigheidsduur	Perceelnummers	Aard	Op naam van	Opmerkingen
M.D. dd. 11.06.1965	4/65/B/172	-	73f	graverij van baksteenaarde	P.V.B.A. C. Danckaert en kinderen	
B.D. dd. 30.10.1987		5 jaar	73e/2 en 73f/2	Klasse II stortmateriaal		ongunstig advies DNRE dd. 14.07.1987 gunstig advies DNRE dd. 11.04.1988 bouwvergunning
B.D. dd. 17.03.1988						overdracht vergunning dd. 30.10.1987 aan N.V. Danckaert Stortbeheer

8.1.2.3. Stortaktiviteit

De stortaktiviteiten in deelgebied 2 zijn toegekend voor een periode van 5 jaar bij stortvergunning van 30.10.1987 (zie tabel 35). De stortplaats wordt volgens de door de overheid bepaalde voorwaarden afgewerkt. Het maaiveld wordt in zijn oorspronkelijke staat hersteld.

Het storten in deelgebied 2 begon op 01.11.1988. Het materiaal dat wordt gestort is van klasse III en klasse II; het is steeds steekvast en droog. De samenstelling is geïllustreerd in tabel 36.

Tabel 36. Nummering OVAM en aard van het gestorte materiaal gedurende 1990.

101	Bouw- en sloopafval
102	Wegenbouwafbraak, beton- en asfaltbrokken
103	Betonafval, cementspecie, betonspecie
109	Glasafval
112	Glaswolafval, glasvezelafval
119	Asse, sintels
185	Kabelafval, bedradingsafval
551	Polyethyleen en polypropyleenafval
555	Polyurethaanafval
557	PVC-afval
608	Lompen, vossen, oude kleding
609	Afvalresten van tapijten en matten
681	Industrieel waterzuiveringsslib
686	Slib drukwaters
752	Slib van zuivelbereiding
786	Vetafval
872	Zaagmeel, houtkrullen
874	Afval houtverpakking
876	Papierafval
892	Slib van papierbereiding
900	Opruimafval, niet door de gemeente opgehaald
901	Verpakkingsafval, niet door de gemeente opgehaald
903	Afvalstoffen maaltijden
906	Afval veiling + land- en tuinbouwprodukten
941	Landbouwafvalstoffen
985	Rioolslib, slib van kolkenzuigers

De hoeveelheid gestort materiaal bedroeg eind november 1990 848.403 m³.

Onder het stortmateriaal is een draineringssysteem aanwezig dat aansluit op twee perkolaatputten. Eind 1990 was hieruit nog niet gepompt. Dagelijks wordt een tussenafdek op het gestorte materiaal aangebracht bestaande uit asse en grond.

8.1.2.4. Het waterkerend scherm

Het waterkerend scherm dat tot doel heeft het grondwater tegen verontreiniging door perkolaatwater te beschermen heeft een totale lengte van 954 m en omgeeft aldus volledig deelgebied 2.

Het werd uitgevoerd volgens het dunwandprocédé solétanche waarbij een stalen profiel 700 x 300 mm in de grond wordt getrild en bij dalen en stijgen een cement-bentonietmengsel wordt ingespoten. De nominale dikte der wand bedraagt 80 mm. De top van de wand bevindt zich op het peil + 52; onderaan is ze verankerd in de paniseliaanklei op ongeveer + 41 (fig. 26). Vanaf de top van de wand wordt naarmate het stort wordt gevuld een afdichtlaag aangebracht naar boven toe. Deze afdichtlaag bestaat uit een zeer slecht doorlatend materiaal zoals leem die niet bij het produktieproces voor gevelstenen wordt gebruikt.

De top van het waterkerend scherm (op +52) is zo gekozen dat deze zich bevindt boven de hoogste grondwaterstand. De aanne-mer verzekert volgende eigenschappen :

- doorlatendheid : $k < 10^{-8}$ m/s
- druksterkte bij enkelvoudige druk : > 5 kg/cm²
- chemische bestendigheid in de tijd voor stortplaatsen klasse II.

De doorlatendheid van het waterkerend scherm rond deelgebied 2 werd op het terrein bepaald. Bij onderstelling dat de Plc klei ondoorlatend is werd een waarde bepaald van 2,6 tot $3,0 \cdot 10^{-9}$ m/s. Deze waarde benadert de in de literatuur aangegeven doorlatendheden voor natuurlijke massieve kleien ($< 10^{-4}$ m/d) waarbij men spreekt van zeer slecht doorlatende afzettingen.

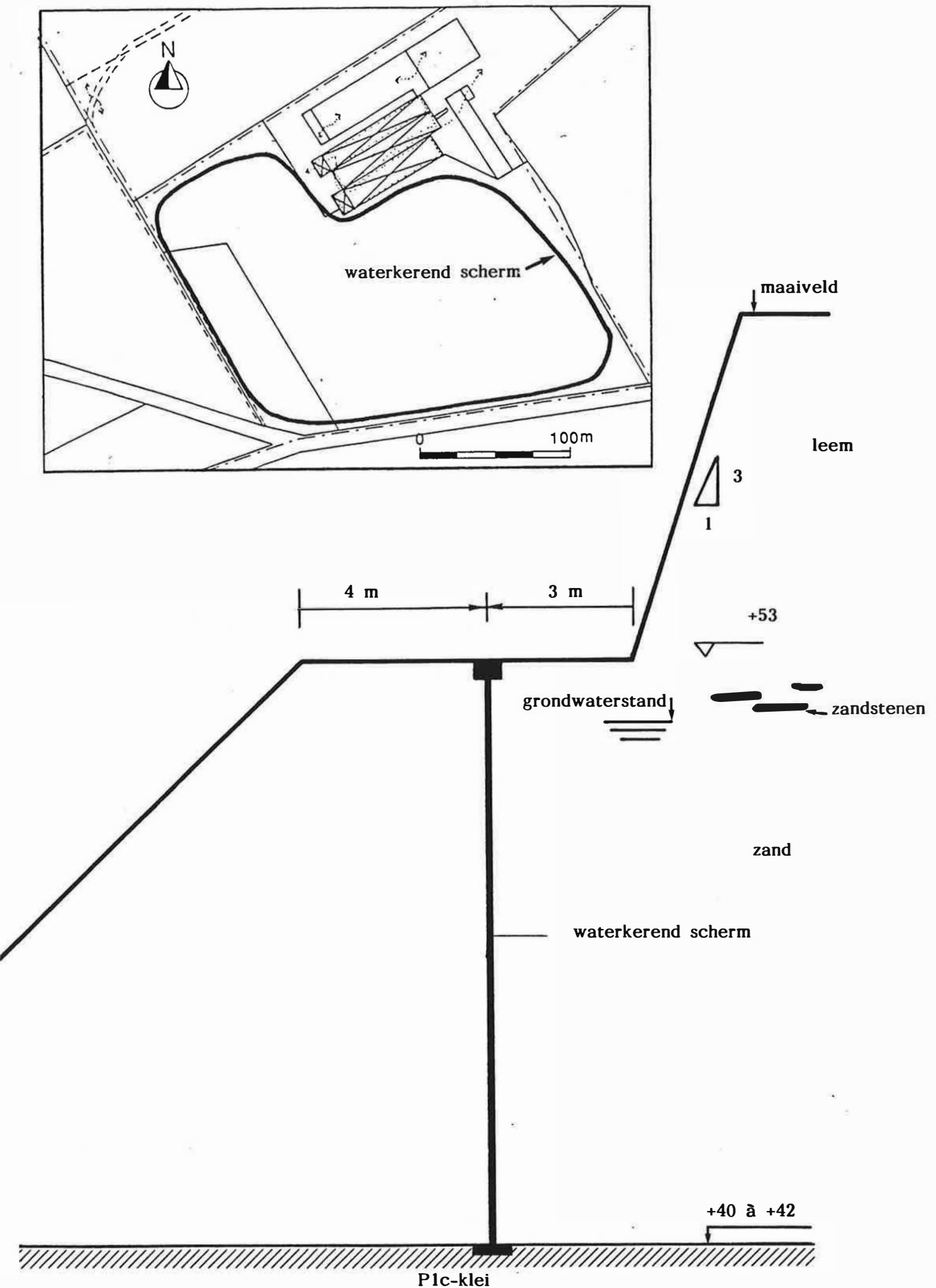


Fig. 26 - Schema van het waterkerend scherm rond de stortplaats, in deelgebied 2

Pompproeven uitgevoerd door het LTGH in de Gentse Kanaalzone gaven voor de k-waarde van analoge schermen $k = 2,95 \cdot 10^{-9}$ m/s.

Het voorkomen van een ca. 4 m dikke zeer slecht doorlatende kleilaag biedt volgens de Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM) de nodige waarborg inzake ondoorlatendheid.

8.1.3. Deelgebied 3

8.1.3.1. Ligging

Deelgebied 3 is een relatief klein gebied (ongeveer 55 a) gelegen ten westen van deelgebied 1 en ten zuiden van de Heerbaan. Het ligt volledig op de gemeente Herzele. Het omvat een gedeelte van perceel 39b en van 38a volgens het kadasterplan Herzele 3de afdeling, sectie B enig blad (toestand 01.01.1990).

8.1.3.2. Ontginningsactiviteit

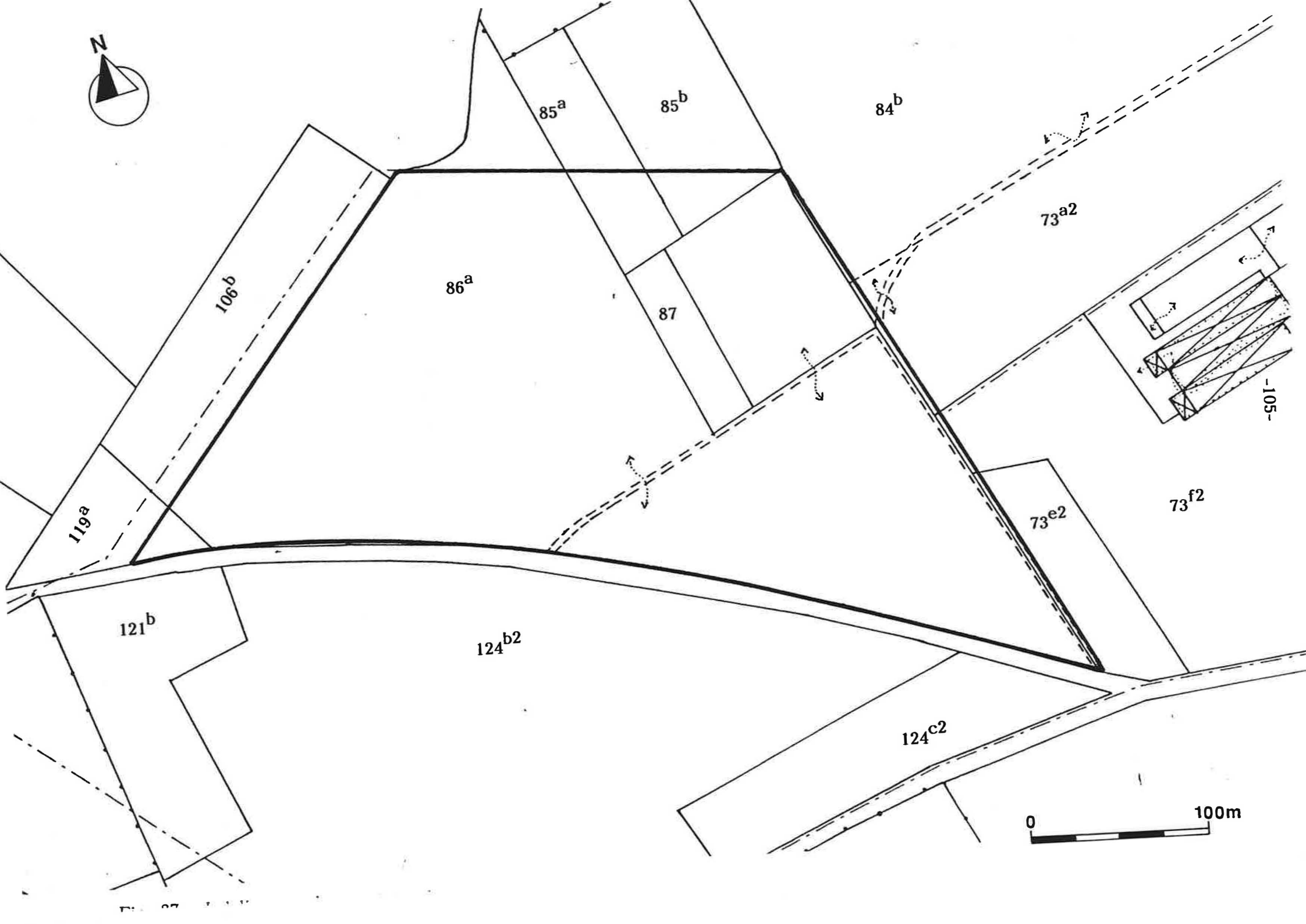
Een exploitatievergunning voor het afgraven van de leemlaag werd verleend op 24 april 1990. Een bouwvergunning werd toegekend op 27 juni 1990. Deze slaat op de percelen 39b en 39c voor het wijzigen van het bodemreliëf, ontginning en heraanvullen. De effectieve ontginning gebeurt in perceel 39b.

Sedert 19 december 1990 is voor deelgebied 3 de stortvergunning aangevraagd. Deze werd door de Bestendige Deputatie (vergunningsnummer 9550.W01.001) voor één jaar toegekend op 11 april 1991. Een aanpassing van dit Besluit werd op 30 mei 1991 ontvangen waarbij de vergunningsduur 5 jaar bedraagt. Begin 1991 zijn afgravingsactiviteiten aan de gang.

8.1.4. Deelgebied 4 (projektgebied)

8.1.4.1. Eigendomsstatuut

Deelgebied 4 of met andere woorden het projektgebied omvat volgens het kadasterplan (bijgewerkt tot 01.01.1990) volgende perceelnummers (fig. 27)



85 a : 53 a 90 ca gedeeltelijk
85 b : 95 a gedeeltelijk
86 a : 7 ha 97 a 35 ca gedeeltelijk
87 : 28 a 20 ca volledig
119 a : 42 a 42 ca gedeeltelijk

Voor deze volledige percelen met uitzondering van 119a (dat niet ontgonnen wordt) heeft de N.V. DANCKAERT STORTBEHEER met de eigenaars een overeenkomst tot aankoop bedongen onder de opschortende voorwaarde dat de vergunning voor het exploiteren en het storten wordt bekomen. Het in eigendom hebben van percelen 85 a en 85 b volledig, laat de uitbater toe het ontginningsgebied optimaal te exploiteren. Tevens beschikt hij aldus over terreinen om tijdelijk gronden op te slaan.

8.1.4.2. Topografie - geometrie

De huidige maaiveldhoogte in m T.A.W. is aangeduid op fig. 28. Deelgebied 4 heeft een totale oppervlakte van 8 ha 50 a rekening houdend met de begrenzing van het ontginningsgebied volgens het gewestplan.

Gegevens over de verbreiding en volumes van de aanwezige grondstof zijn in hoofdstuk 1.2 (partim Beschrijving van het projekt) ondergebracht.

8.2. Evolutie van de antropogene activiteiten in het ontginningsgebied

De studie van kaarten en luchtfotoöpnamen van verschillende datum laten toe de evolutie van de antropogene activiteiten in het ontginningsgebied te schetsen (fig. 29). Hiervoor beschikken wij voor de periode 1947-1990 over de volgende dokumenten (tabel 37).

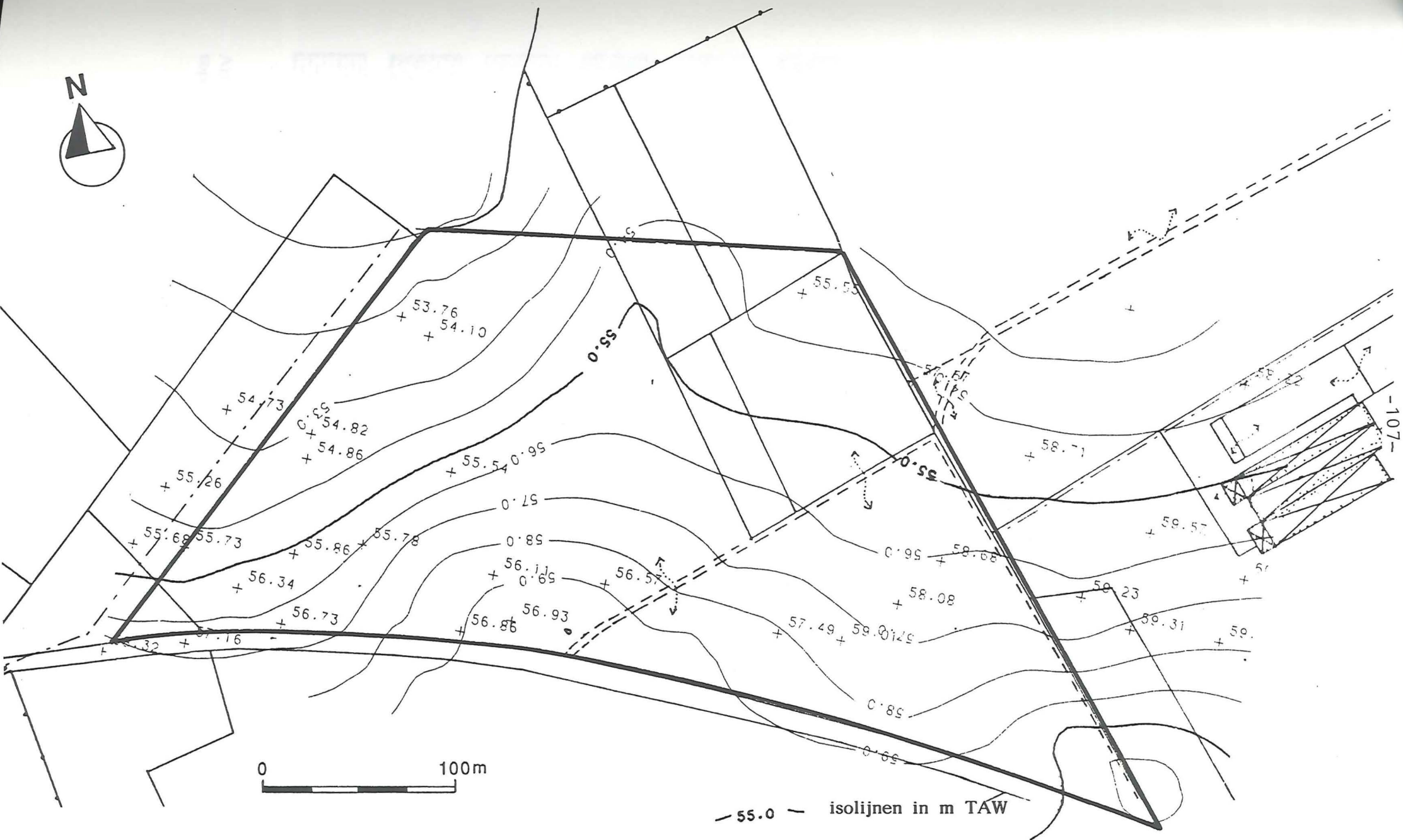
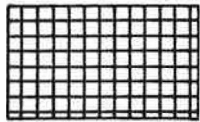


Fig. 28 - Aktuele maaiveldhoogte in het projectgebied

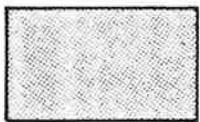
Legende bij figuur 29



gebouwen



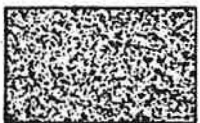
afgraving



ondiepe afgraving



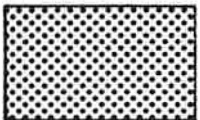
diepe afgraving



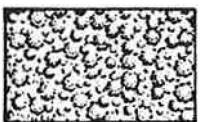
stort



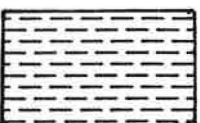
afgraving en stort



opvulling



bomen



weide

Als achtergrond voor de luchtfoto-interpretaties werd de eerste uitgave van de topografische kaart van het N.G.I. op schaal 1/10.000 gebruikt

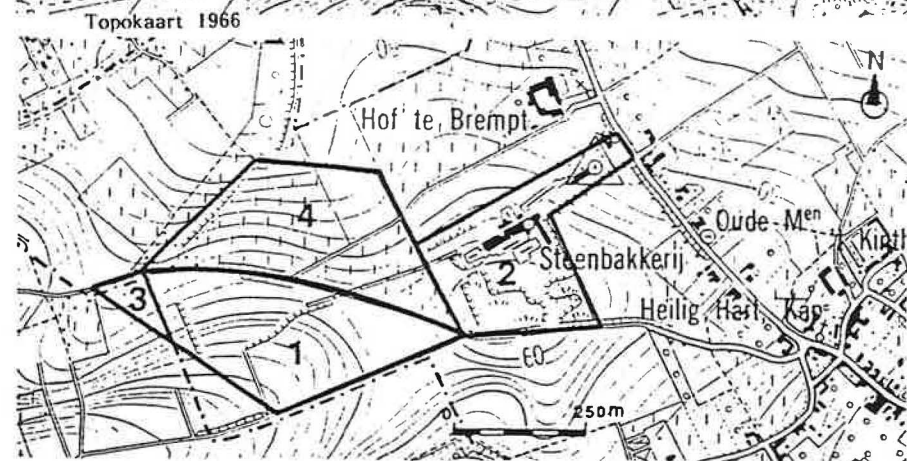
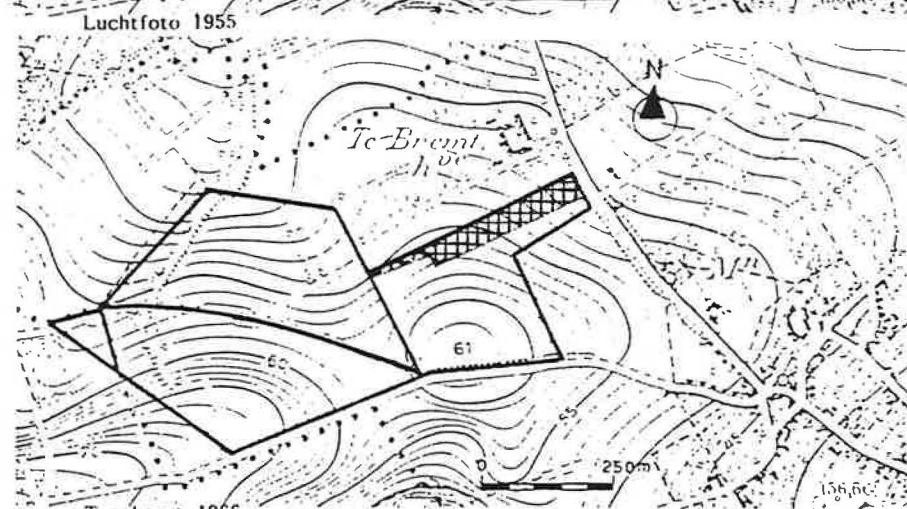
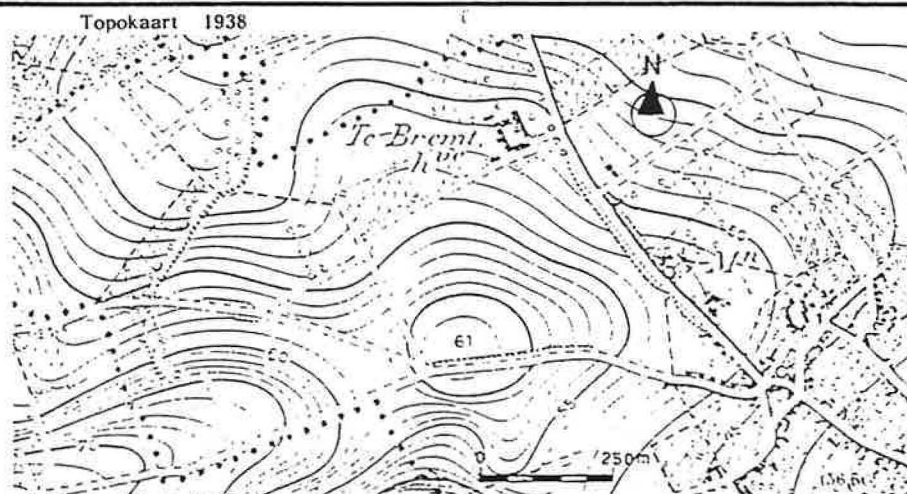
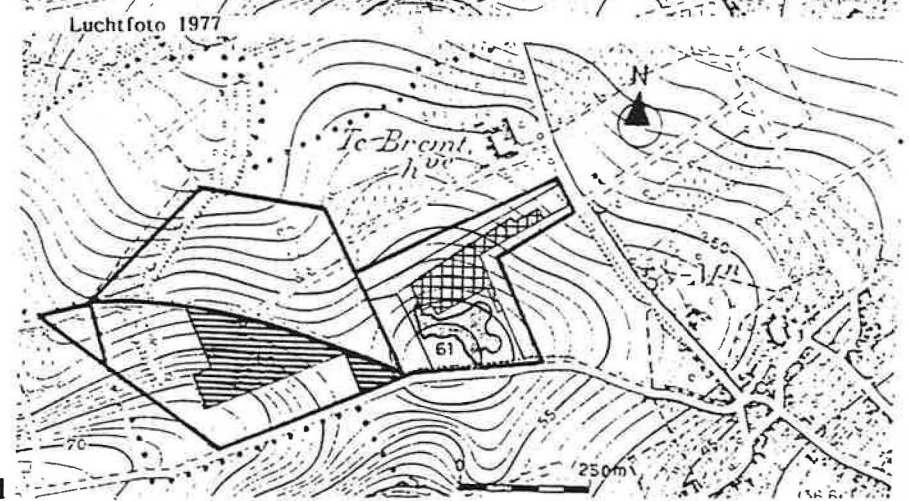
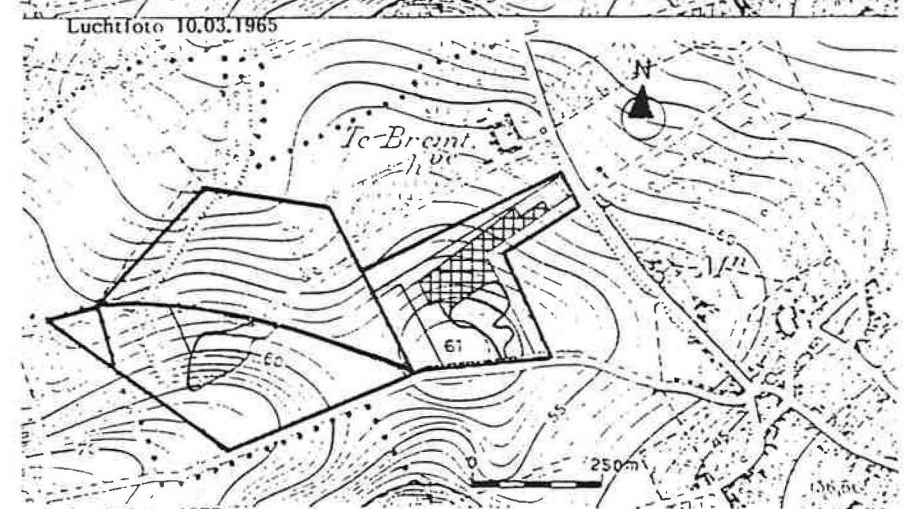
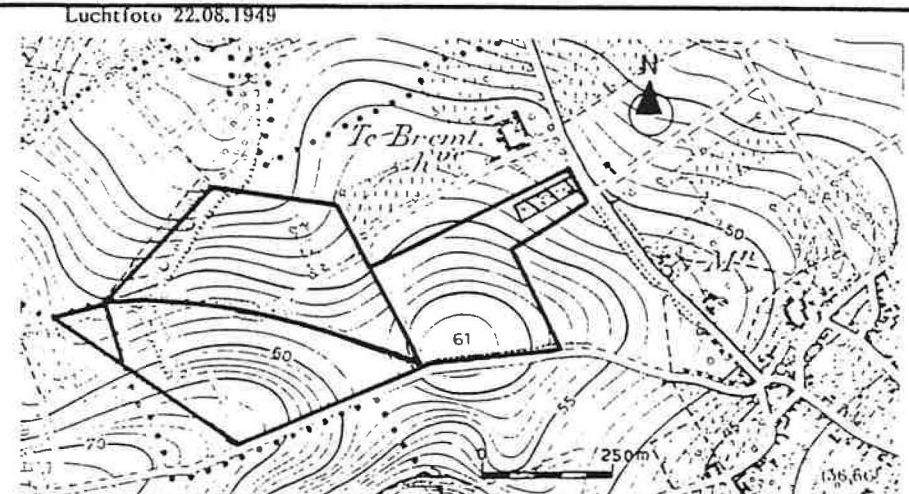
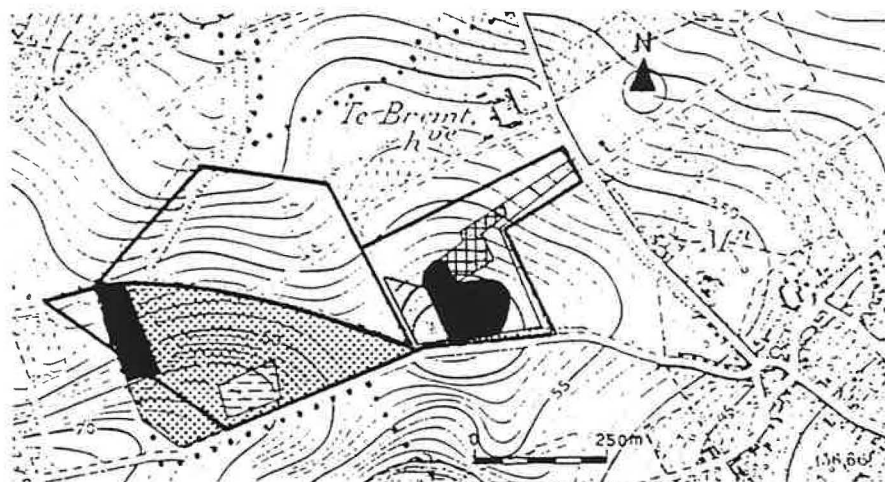


Fig. 29 - Evolutie van de antropogene activiteiten in het ontginningsgebied





Luchtfoto 1987



Luchtfoto 1990

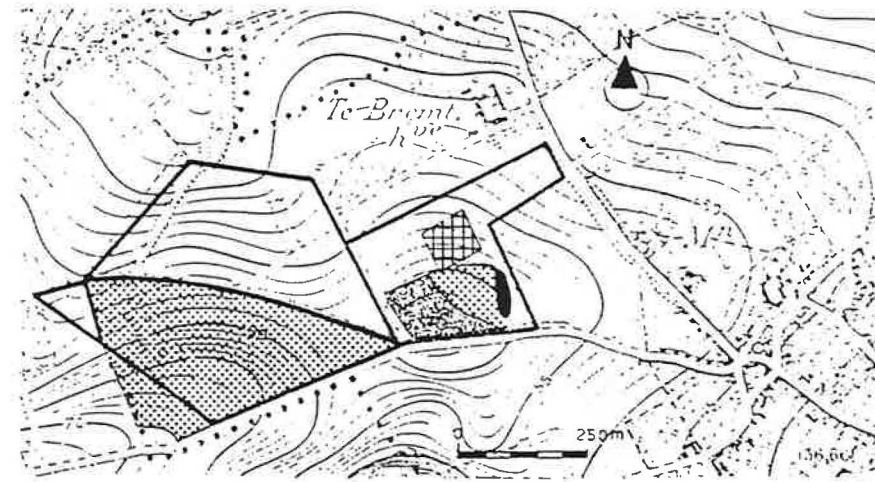
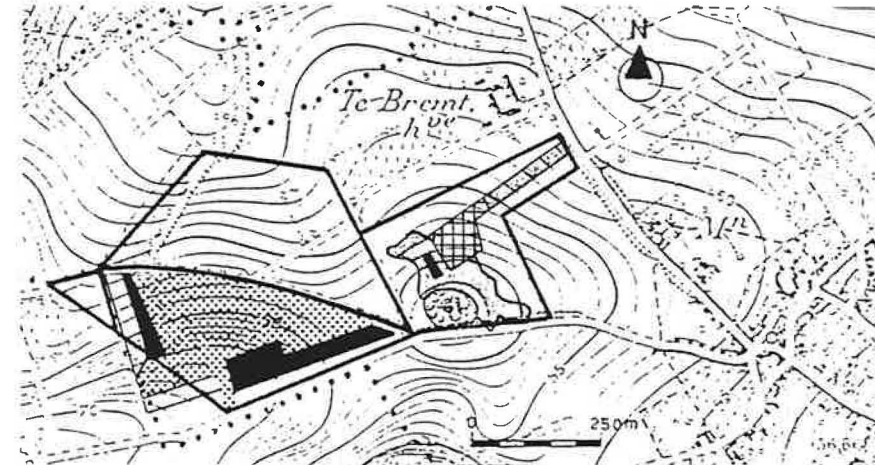


Fig. 29 - vervolg

Tabel 37. Overzicht van de beschikbare kaarten en luchtfoto's van het ontginningsgebied

Aard dokument	schaal	datum	eigenaar
Topokaart	1/10000	1938	M.G.I.
Luchtfoto	1/40000	22.08.1949	M.G.I.
Luchtfoto	1/10000	10.10.1955	M.O.W.
Luchtfoto	1/28500	10.03.1965	M.G.I.
Topokaart	1/10000	1966	M.G.I.
Luchtfoto	1/21000	31.03.1977	N.G.I.
Topokaart	1/10000	1982	N.G.I.
Luchtfoto	1/15000	19.08.1983	N.G.I.
Luchtfoto	1/21000	09.05.1987	N.G.I.
Luchtfoto	1/21000	15.03.1990	N.G.I.

M.G.I. : Militair Geografisch Instituut

N.G.I. : Nationaal Geografisch Instituut

M.O.W. : Ministerie van Openbare Werken

8.2.1. Toestand 1938

Anno 1938 is in de als ontginningsgebied bestemde zone geen industriële activiteit merkbaar. Het merendeel der gronden wordt als akkerland gebruikt.

Ref. Topografische kaart M.G.I. 1:10.000 planimetrie 1938, topografie 1863.

8.2.2. Toestand 1949

Anno 1949 zijn naast de Gentsestraat de eerste gebouwen merkbaar. Het zijn langwerpige gebouwen die de aanzet vormen van de steenbakkerij. In het projektgebied wordt de grootste oppervlakte door weiland ingenomen.

Ref. Luchtfoto N.G.I. 1:40.000 van 22 augustus 1949.

8.2.3. Toestand 1955 (10 oktober 1955)

Anno 1955 zijn reeds verschillende gebouwen van de steenbakkerij opgetrokken. Er is een smalle zone geëgaliseerd vanaf

de Gentsestraat tot de kleine weg (tussen deelgebieden 2 en 4). Er zijn nog geen graafactiviteiten aan de gang.

Ref. Luchtfoto M.O.W. 1:10.000 van 10.10.1955

8.2.4. Toestand 1965 (10 maart 1965)

Anno 1965 is een uitbreiding merkbaar van de gebouwen en zijn ook reeds afgravingsactiviteiten aan de gang ten zuiden van de gebouwen (deelgebied 2) en langs de overzijde van de Heerweg (deelgebied 1). De verdeling akker en weiland is niet veranderd in vergelijking met de vorige toestand.

Ref. Luchtfoto N.G.I. 1:28.500 van 10.03.1965

8.2.5. Toestand 1977 (31 maart 1977)

Anno 1977 zijn uitbreidingen van de gebouwen en ook van de zones waar uitgraving plaatsvindt (zowel deelgebied 1 als deelgebied 2) merkbaar. In deelgebied 2 zijn op een gedeelte kleinere bomen geplant. Langs de Gentsestraat zijn tevens veel woningen bijgebouwd. Deelgebied 4 lijkt volledig ingenomen als weiland.

Ref. Luchtfoto N.G.I. 1/21.000 van 31.03.1977.

8.2.6. Toestand 1983 (19 augustus 1983)

Anno 1983 zijn enkele gebouwen verdwenen. De uitgraving is nog aan de gang in deelgebied 2. Een diepe put bevindt zich achter de gebouwen van de steenbakkerij. Verder is deelgebied 2 onregelmatig afgegraven. Een gedeelte ervan is begroeid met hoge bomen. In deelgebied 1 zijn verdere uitgravingen aan de gang; langs de zuid- en westkant zijn twee diepe putten zichtbaar. Waar de eerste uitgravingen plaatsvonden zijn de putten intussen reeds opgevuld.

Deelgebied 4 lijkt volledig ingenomen door weilanden.

Ref. Luchtfoto N.G.I. 1/15.000 van 19.08.1983.

8.2.7. Toestand 1987 (08 mei 1987)

Anno 1987 is de diepe put in deelgebied 2 duidelijk zichtbaar en is de uitgraving in de westelijke zone van dit deelgebied aan de gang. In deelgebied 1 is nog enkel een uitgraving (of opvulling) aan de gang in het westen tegen de grens met Herzele. De rest van deelgebied 1 is reeds opgevuld. Naast de laan nr. 13 is een weide (?) aangelegd. De uiterste zuidwestelijke hoek van het deelgebied 1 werd niet ontgonnen (voorwaarde opgelegd door de overheid - veiligheidsstrook te respekteren wegens de aanwezigheid van een Distrigazleiding op 15 m afstand).

Ref. Luchtfoto N.G.I. 1/21.000 van 09.05.1987.

8.2.8. Toestand 1990 (15 maart 1990)

Anno 1990 zijn in deelgebied 1 niet langer uitgravings- en/of stortaktiviteiten meer aan gang. Het is volledig opgevuld. Er liggen nog veel hopen grond verspreid in dit deelgebied. De weide is verdwenen.

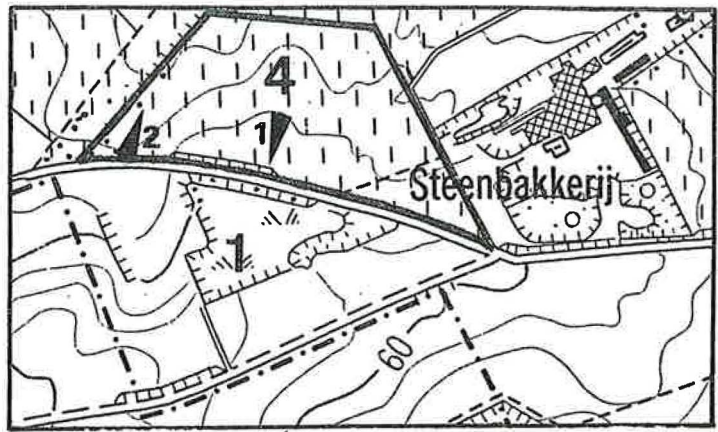
In deelgebied 2 is er stortaktiviteit in de diepe put die tot tegen de kleine weg reikt tussen deelgebieden 2 en 4.

Ref. Luchtfoto N.G.I. 1 : 21.000 van 15.03.1990.

8.2.9. Toestand 1991 (januari 1991)

Tijdens de terreinbezoeken werd vastgesteld dat deelgebied 1 volledig afgedekt is. In deelgebied 2 is er stortaktiviteit en in deelgebied 3 is er uitgravingsaktiviteit aan gang.

De aktuele toestand ter hoogte van deelgebied 4 is voorgesteld op de foto's 3 tot en met 6.



deelgebied 1

Heerbaan

deelgebied 4

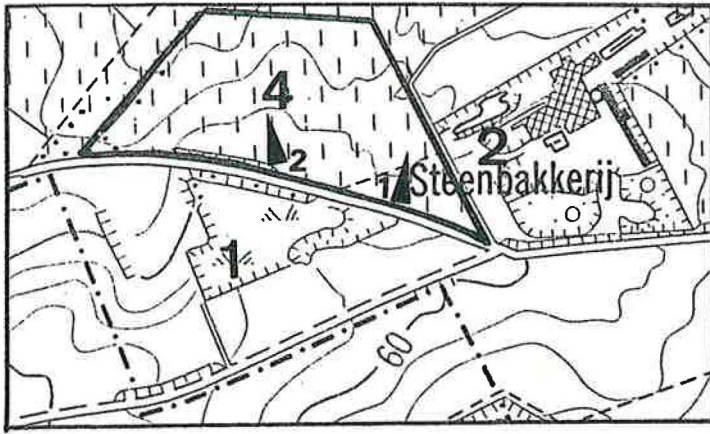


FOTO 1

begroeiing langs
steilrand ten NW
van deelgebied 4



FOTO 2



hoek deelgebied 2

FOTO 1



begroeiing ten
NW van
deelgebied 4

FOTO 2

BESCHRIJVING VAN HET PROJECT

Hierbij worden onderscheiden enerzijds het afgraven van de leem- en zandgronden tot op de paniseliaan kleilaag Plc en anderzijds het opvullen van de ontstane ruimte met klasse II stortmateriaal.

1. Het afgraven

Achtereenvolgens worden behandeld :

- de planning van de werkzaamheden;
- de geometrische verbreiding en hoeveelheid van de af te graven gronden;
- het afgravingsproces;
- het verwerken van de afgegraven gronden.

1.1. Planning van de werkzaamheden

Gelet op de grootte van deelgebied 4 wordt voorzien van te werken in drie fazen.

Gedurende fase 1 wordt langs de Heerbaan een ca. 100 m brede strook over de ganse lengte van deelgebied 4 afgegraven.

Gedurende fase 2 wordt de rest van de breedte (ca. 125 m) tot op de helft van de lengte afgegraven. Tenslotte wordt in de fase 3 de resterende oppervlakte ontgonnen.

De indeling van het deelgebied 4 volgens de 3 fazen is voorgesteld in fig. 30.

De oppervlakte van de aldus geplande zones bedragen respectievelijk ongeveer (rekening houdend met de door de DNRE⁹ opgelegde afgravingsvoorwaarden - fig. 30).

faze 1 : 39.450 m²

faze 2 : 16.740 m²

faze 3 : 16.125 m²

Vooraleer de werkzaamheden aan te vangen wordt omheen te af

⁹ Dienst van Natuurlijke Rijkdommen en Energie van het Ministerie voor Economische Zaken.

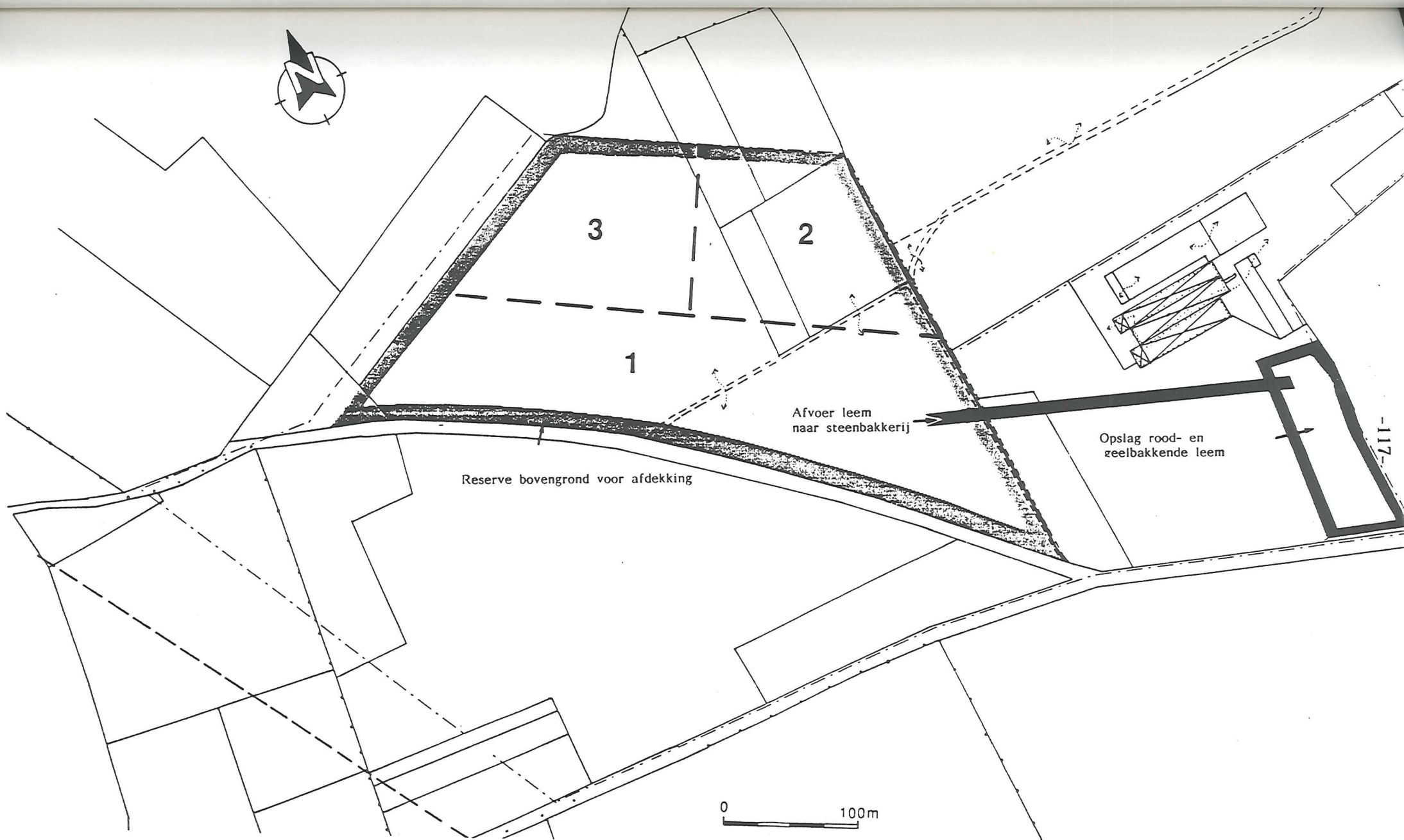


Fig. 30 - Fazering van de afgravingsactiviteiten binnen het projectgebied

te graven zone een afspanning van ongeveer 2 m hoog geplaatst.

1.2. Beschikbare hoeveelheid grondstof

Rekening houdend met de beschikbare boorbeschrijvingen en de in het bestek van dit MER uitgevoerde terreinwerkzaamheden werden de hoeveelheden teelaarde, leem en zand berekend voorkomend boven de Plc-paniselianaanklei. Hierbij werden de exploitatievoorwaarden (opgelegd door de DNRE), geldend voor graverijen in acht genomen (fig. 31). Bij de berekening werd aangenomen dat de teelaardelaag overal 0,25 m dik is.

Voor het ganse deelgebied 4 bedragen de hoeveelheden respectievelijk :

teelaarde :	18.050 m ³
leem :	574.300 m ³
zand :	163.400 m ³

Volgens de in de planning voorziene fazering zijn dit :

faze 1 :	teelaarde :	9.850 m ³
	leem :	303.250 m ³
	zand :	110.000 m ³
faze 2 :	teelaarde :	4.200 m ³
	leem :	142.600 m ³
	zand :	41.000 m ³
faze 3 :	teelaarde :	4.000 m ³
	leem :	128.450 m ³
	zand :	12.400 m ³

De teelaarde wordt als dusdanig niet gebruikt bij de aanmaak van gevelstenen. Ze wordt opgeslagen voor de latere eindafdek van de stortplaats.

De leem is het basisprodukt voor de gevelstenen. Men onderscheidt de roodbakkende leem enerzijds (afkomstig van de kalkloze leem) en de geelbakkende leem anderzijds (afkomstig van de kalkhoudende leem). Het is niet mogelijk aan de hand van de beschikbare gegevens de hoeveelheden geel- en/of roodbakkende leem te berekenen.

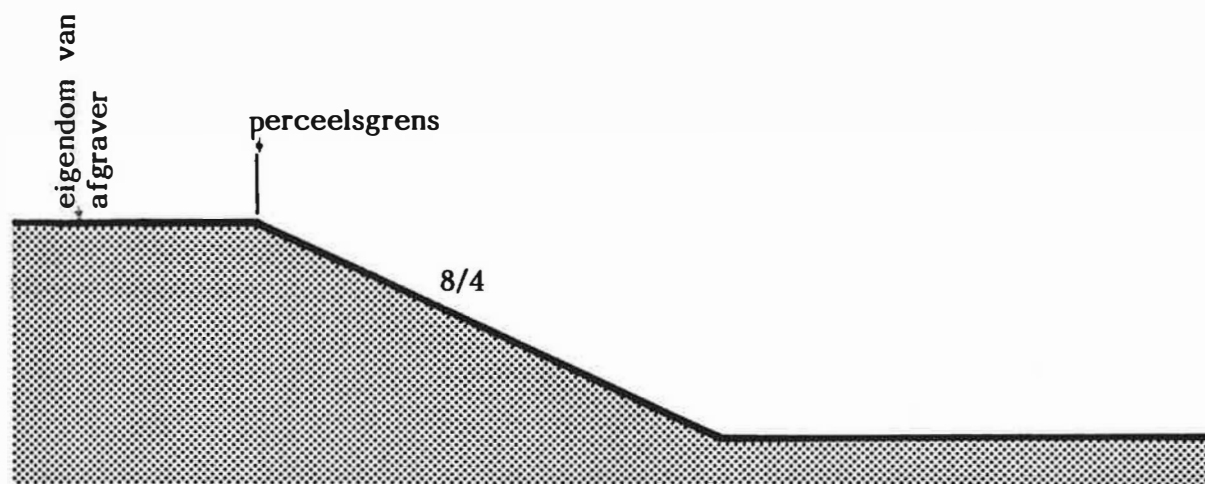
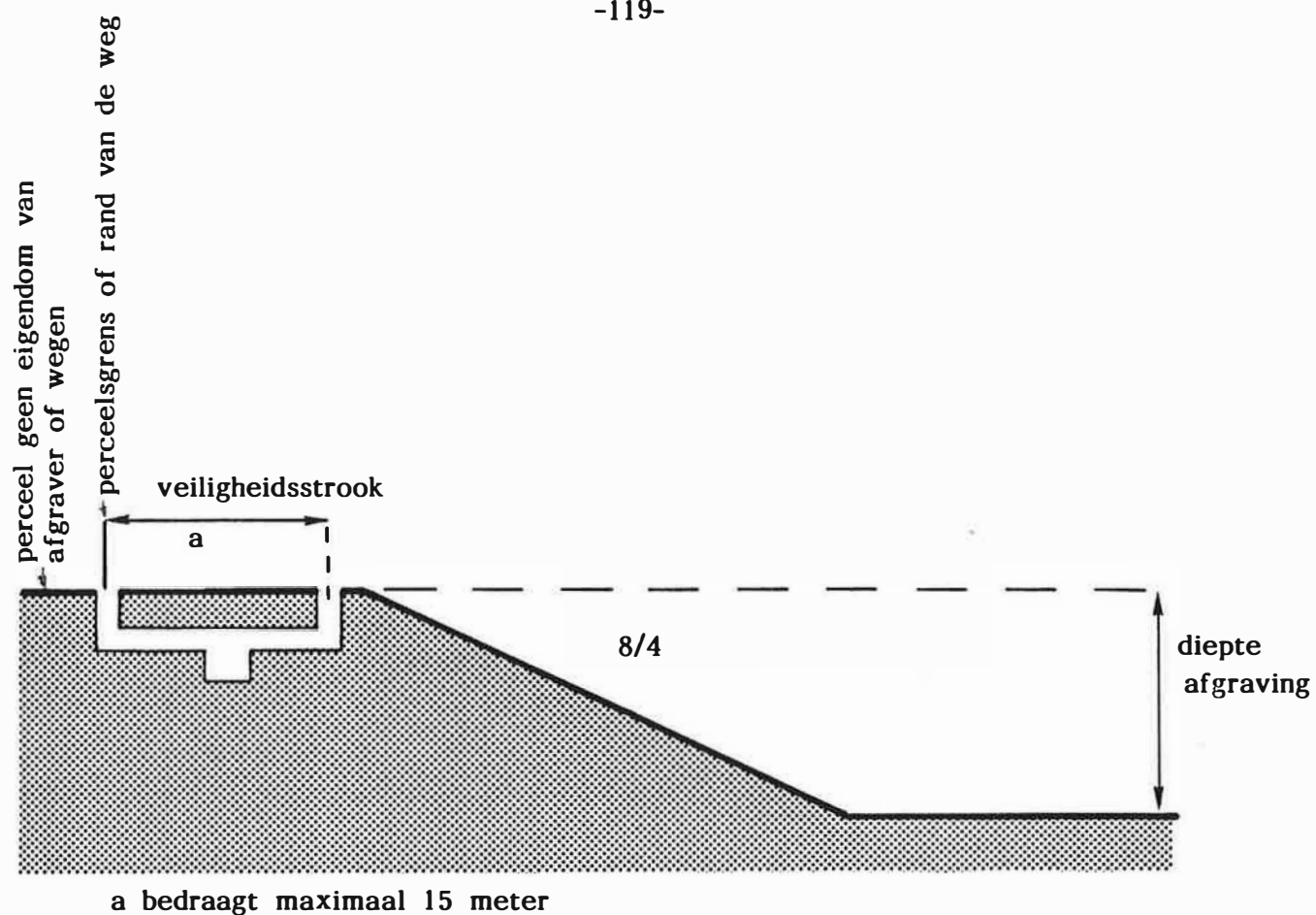


Fig. 31 - Exploitatievoorwaarden geldend voor graverijen in het geval van Burst

Uit kalkbepalingen op grondmonsters afkomstig van DB₁₄ en DB₁₅ blijkt dat ter hoogte van DB₁₅ kalkhoudende leem voorkomt tussen 4,0 en 8,2 m diepte, in DB₁₄ werd geen kalkhoudende leem aangeboord.

Gelet op het feit dat :

- de door afgraving ontstane ruimte terug dient te worden opgevuld;
- de beschikbare stortruimte optimaal dient te worden benut;
- de lagenopbouw als dusdanig is dat een afsluitlaag voorkomt ofwel rechtstreeks onder de leem ofwel onder het paniseliaan zand dat voorkomt onder de leem;
- de geringe dikte van het paniseliaan zand;
- de laterale afsluitlaag die het volledige deelgebied omsluit (bentonietscherm) en die verankerd wordt in de onderliggende afsluitlaag (Plc paniseliaananklei);

is het nuttig het paniseliaan zand te ontginnen. Bij het toekennen van de stortvergunning voor deelgebied 2 werd door de bevoegde overheid deze redenering gevolgd.

Het zand voorkomend tussen de leem en de Plc-paniseliaananklei kan gebruikt worden in de wegenbouw, als tussenafdek, en als deklaag (gedeeltelijk) boven het stortmateriaal.

1.3. Afgravingsproces

Gelet op de lagenopbouw in deelgebied 4 gaat men achtereenvolgens over tot de afgraving van :

- teelaarde;
- roodbakkende leem;
- geelbakkende leem;
- paniseliaan zand.

De teelaarde wordt gestockeerd rond deelgebied 4 met uitzondering van een doorgang nabij put 2 (aan- en afrijden voertuigen - eigendom van de N.V. DANCKAERT STORTBEHEER)

De roodbakkende leem en de geelbakkende leem worden na afgraven vervoerd per vrachtwagen naar perceel 73f2 (het oostelijk deel van de afgewerkte stortplaats 2) en er afzonderlijk

gestapeld. De leem ligt aldus nabij de steenfabriek. Het afgegraven zand wordt direkt gebruikt of afgevoerd. Het kan dienstig zijn als afdek materiaal en als materiaal bij wegenwerken.

1.4. Afgravingswijze

Voor de afgraving beschikt de N.V. DANCKAERT over :

- één graafmachine 200LC Hitachi
- één graafmachine 83LC Hitachi
- één graafmachine 650 Komatsu
- één Komatsu op ketens 65D

en in de toekomst ook over een Komatsu Straight tiltdozer.

Voor het vervoer van de afgegraven gronden zijn 6 vrachtwagens beschikbaar.

De graafmachines hebben een maximaal dieptebereik van 6 m. Bij grotere diepte wordt in meerdere stappen gewerkt.

1.5. Verwerking van de leem/produktieschema

Onderhavig MER behandelt niet het verwerkingsproces van de leem tot het eindprodukt (gevelsteen).

Rekening houdend met :

- de beschikbare hoeveelheid leem in deelgebied 4;
- een produktieschema van 5 tot $6 \cdot 10^6$ stenen per jaar (huidige produktieritme) voorziet de hoeveelheid leem theoretisch voor ongeveer 92 jaar in de door de steenbakkerij gestelde behoeften.

Per steen is 1.050 cm^3 leem nodig.

Voor $6 \cdot 10^6$ stenen is dit $6,3 \cdot 10^9 \text{ cm}^3$ of 6.300 m^3

$$\frac{574.300 \text{ m}^3}{6300 \text{ m}^3/\text{j}} = 91 \text{ j.}$$

met 574.300 m^3 hoeveelheid beschikbare leem (zie 1.2.).

Rekening houdend met een rendement van 65% (verlies van een hoeveelheid leem door het afgraven, vervoeren, stapelen, mengen en vervoeren naar vormerij) komt dit in de praktijk overeen met ongeveer 59 jaar.

Berekening per faze :

$$\text{faze 1 : } \frac{303.250 \text{ m}^3}{6300 \text{ m}^3/\text{j}} = 48,1 \text{ jaar}$$

Praktisch komt dit overeen met $48,1 \text{ jaar} \times 0,65 = 31,3 \text{ jaar}$.

$$\text{faze 2 : } \frac{142.600 \text{ m}^3}{6300 \text{ m}^3/\text{j}} = 22,6 \text{ jaar}$$

Praktisch komt dit overeen met $22,6 \text{ jaar} \times 0,65 = 14,7 \text{ jaar}$.

$$\text{faze 3 : } \frac{128.450 \text{ m}^3}{6300 \text{ m}^3/\text{j}} = 20,4 \text{ jaar}$$

praktisch komt dit overeen met $20,4 \text{ jaar} \times 0,65 = 13,3 \text{ jaar}$.

De N.V. DANCKAERT Stortbeheer kan, gelet op de vraag vanuit de leemverwerkende nijverheid, een hoeveelheid van de afgegraven leem verkopen. Deze zou dan ook dezelfde eindbestemming krijgen (vervaardigen van stenen). In haar planning denkt de N.V. DANCKAERT een hoeveelheid leem te verwerken en/of op te slaan die toelaat de steenbakkerij gedurende 25 jaar van grondstof te voorzien.

2. Het opvullen

Achtereenvolgens worden behandeld :

- de planning van de werkzaamheden;
- de geometrie van de opvulruimte;
- de inrichting van de opvulruimte - de afdichtwand;
- het stortmateriaal;
- de afwerking en controle.

2.1. Planning van de werkzaamheden

De planning voor het opvullen van de door het afgravingsproces ontstane ruimte verloopt parallel met deze voor het afgravingsproces (zie 1.1.); dus volgens 3 fazen. Het opvulfront en het afgravingsfront volgen elkaar op.

2.2. Geometrie van de opvulruimte

De opvulruimte ontstaan door het afgraven tot op de paniselialaanklei bedraagt :

- voor het ganse deelgebied 4 : 735.050 m³ (verlies van 20.700 m³ in opvulruimte door de aanbreng van een draineerlaag).

Gesplitst per faze komt dit overeen met :

- faze 1 : 412.520 m³
- faze 2 : 182.540 m³
- faze 3 : 139.890 m³.

Rekening houdend met de door de ANIMAL¹⁰ (Bestuur Landinrichting) opgelegde voorwaarde voor het inrichten en afwerken van stortplaatsen met agrarische nabestemming (zie 2.3.) overschrijden deze waarden de reële beschikbare hoeveelheid stortruimte (waarden rekening houdend met afwerking tot aan het maaiveld). De aanbreng van de afdichtlaag en de eindafdek (gezamenlijke dikte 1,8 m) heeft een verlies aan stortruimte voor gevolg van ongeveer 130.200 m³ over het volledige deelgebied 4.

De diepte van de opvulruimte kan afgeleid worden uit de isohypsenkaart van de top van de paniselialaanklei Plc (zie fig. 12).

2.3. Inrichting van de opvulruimte - afdichtwand

De opvulruimte wordt ingericht als klasse II stortplaats. Dit vergt volgens de vigerende vergunningsvoorwaarden de aanwezigheid van (fig. 32) :

- een afsluitlaag (hiermee wordt bedoeld de bodemlaag en de wanden van de stortplaats);
- een afdichtlaag en een eindafdek (bovenaan de volgestorte ruimte - voor het afwerken van de stortplaats);

¹⁰ Administratie voor Milieu, Natuurbehoud en Landinrichting. Gelet op de agrarische nabestemming van de gronden gelden hier de typevoorwaarden voor ontgrondingen van het Bestuur voor Landinrichting (cfr. 4.2.3. van dokument O.B.R. 6/bis).

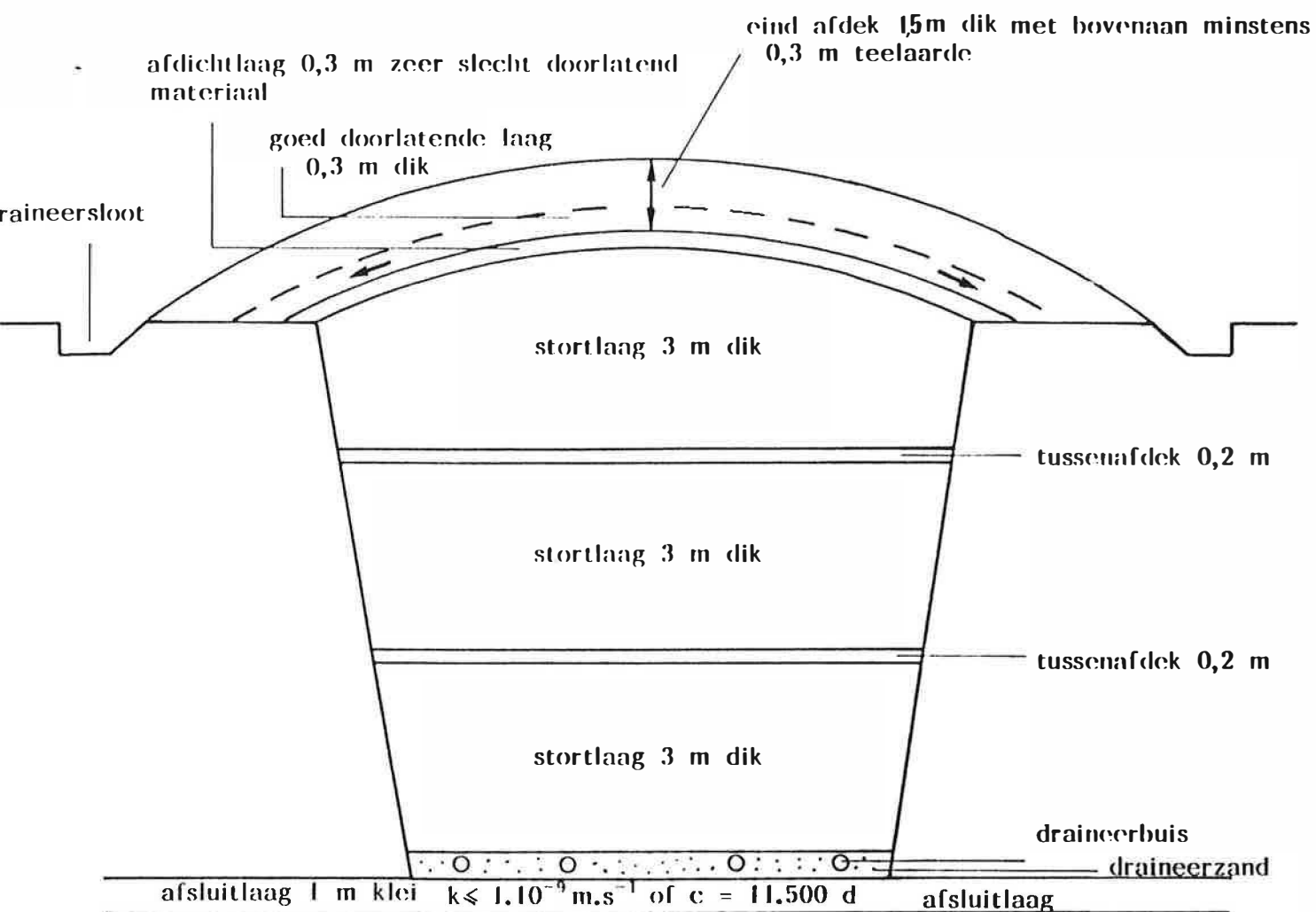


Fig. 32 - Inrichting van een klasse II stortplaats

- een drainering¹¹ onderaan de opvulruimte;
- tussenafdekkingen per 3 m stortmateriaal klasse II.

De afsluitlaag wordt gevormd door de 4 m dikke paniseliaan-klei (Plc) als bodemlaag en het bentonietscherm als wand.

Aan de door de OVAM opgestelde eis kwa doorlatendheid van deze afsluitlaag wordt door de aanwezige Plc-kleilaag voldaan:

- 1 m klei met $k = 1,10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ geeft een $c \approx 11.500 \text{ d}$. Uit stijghoogtemetingen werd een waarde afgeleid van ca. 2.922 d per m afzetting (voor 4 m dus 11.688 d).

De afdichtlaag dient te bestaan uit zeer slecht doorlatend materiaal Als materiaal voor de tussenafdek zijn afgegraven zand, niet bruikbare leem en/of inert stortmateriaal (b.v. asse en grond) dienstig.

Gelet op de dikte van de afdichtlaag en de eindafdek (samen 1,8 m dik) en rekening houdend met de voorziene eindafwerking¹² van de stortplaats (fig. 33) kan de opvulruimte ongeveer worden begroot :

- totale opvulruimte : 886.800 m³
 - faze 1 : 497.200 m³
 - faze 2 : 221.300 m³
 - faze 3 : 168.300 m³

De N.V. DANCKAERT STORTBEHEER voorziet voor het storten volgende werkplan :

- Het plaatsen van een afspanning van $\pm 2 \text{ m}$ hoog rondom de put (reeds aanwezig voor het afgravingsproces).
- Het plaatsen van een verhoogde berm van ca. 6 m hoog rondom het projectgebied om het zicht op de put en het lawaai ten

¹¹ deze drainering is volgens de normen niet verplicht voor een klasse II stortplaats. Ze wordt hier als milieumilderende maatregelen wel voorzien.

¹² de plannen zijn hiertoe overgemaakt aan de diensten van AMINAL. De N.V. Danckaert Stortbeheer wacht terzake op de adviezen van het Bestuur Landinrichting. De oorspronkelijke aanzienlijke reliëfswijziging is hierbij naar de helft teruggebracht (tot 6 m boven huidig maaiveld).

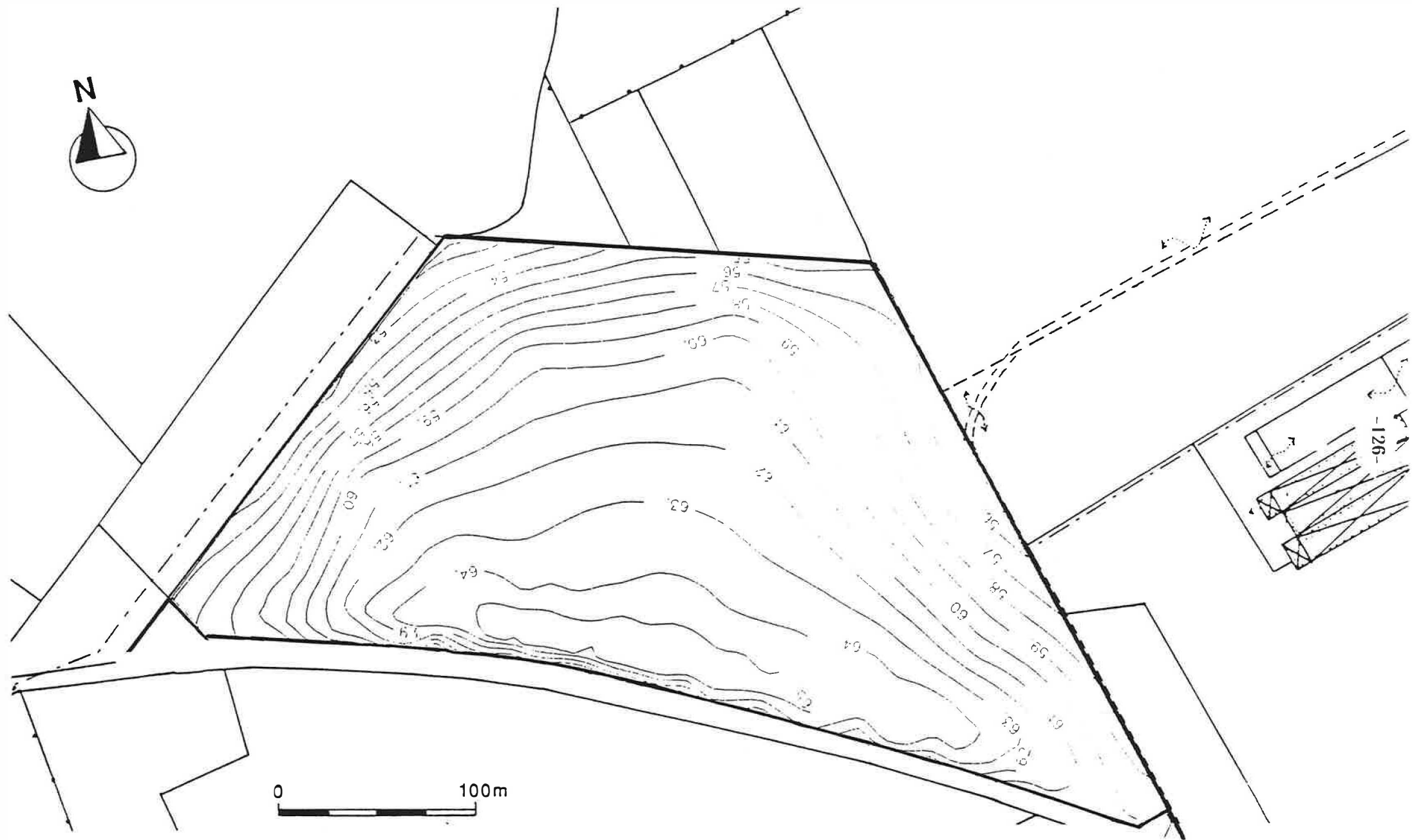


Fig. 33 - Inrichting van deelgebied 4 (projektgebied) als stortplaats. Definitieve afwerking (voorstel ingeleverd door de N.V. Danckaert Stortbeheer bij AROL). Isolijnen in m TAW.

gevolge van het project aan de voorbijgangers te onttrekken. Deze berm bestaat uit reservegrond (ongeschikt voor de steenbakkerij) voor de latere eindafdek. Vanaf de grondverhoging gaat een wand naar beneden tot op de Plc.

- Rond de deelgebieden 4 (projektgebied), 3 en 1 wordt een waterkerend scherm geplaatst dat verankerd wordt in de Plc klei. De eigenschappen van dit scherm dat aansluit op het scherm rond put 2 zijn analoog aan deze van het scherm dat rond deelgebied 2 is geplaatst (zie 8.1.2.4). Het scherm komt tot 2 meter boven de hoogstgemeten grondwaterstand (fig. 34). Vanaf de bovenkant van het bentonietschermb wordt tot boven de afdeklaag een afsluitlaag aangebracht in slecht doorlatende leem naarmate het stort verhoogt (fig. 34). Deze leem is een deel van de afgegraven leem die niet voor de produktie van stenen werd gebruikt.

Het tracé van het waterkerend scherm kruist op twee plaatsen de Heerbaan. Gelet op de korte tijdsperiode die de uitvoering van deze werken vergt en de geringe verkeersdrukke op deze weg zal dit slechts weinig hinder meebrengen. Het verkeer kan immers vlot omgelegd worden via de Buurtweg nr. 13.

- Een draineersysteem wordt onderaan de stortruimte aangebracht. Het bestaat uit een netwerk van in greppels gelegde draineerbuizen die omringd zijn met rijnzand. Het draineersysteem wordt verzameld in een perkolaatopvangput gelegen waar de top van de Plc klei het laagst voorkomt (fig. 35).
- De totale stortruimte wordt gelet op de oppervlakte van het projektgebied (ca. 72.200 m²) ingedeeld in 16 stortvakken van ongeveer 4.500 m². De stortvakken overeenkomend met de voorziene afgravingsfazen zijn (fig. 36) :
 - faze 1 : van 1 tot en met 7
 - faze 2 : van 8 tot en met 12
 - faze 3 : van 13 tot en met 16.
- De stortvakken worden opgevuld met stortlagen (A tot en met F) met een dikte an 3 m bij één van 2 m (laatste laag).
- De volgorde van opvulling in tijd en stortvakken is in

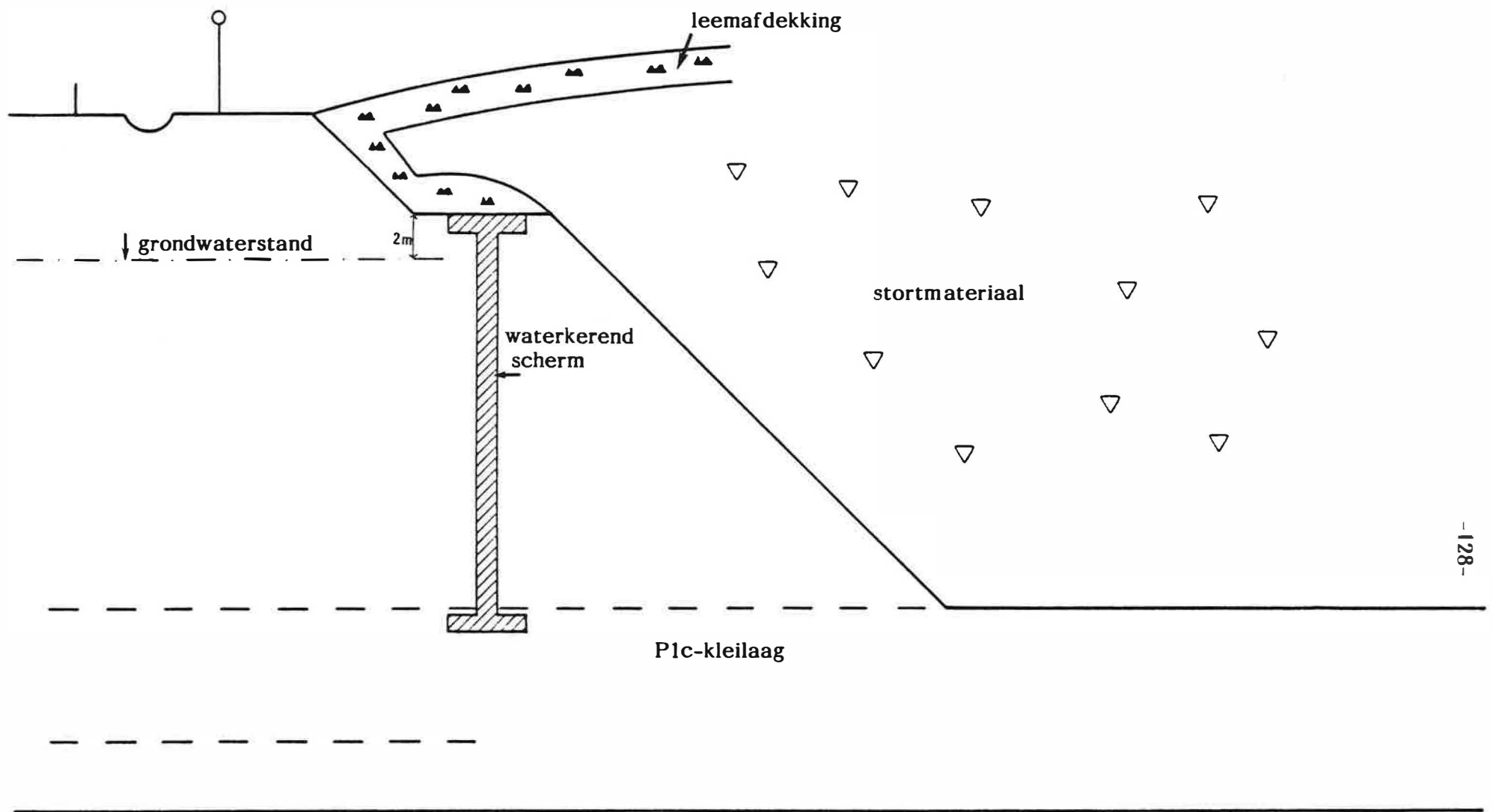


Fig. 34 - Inrichting van het waterkerend scherm rond deelgebied 4 en afdichting boven het scherm

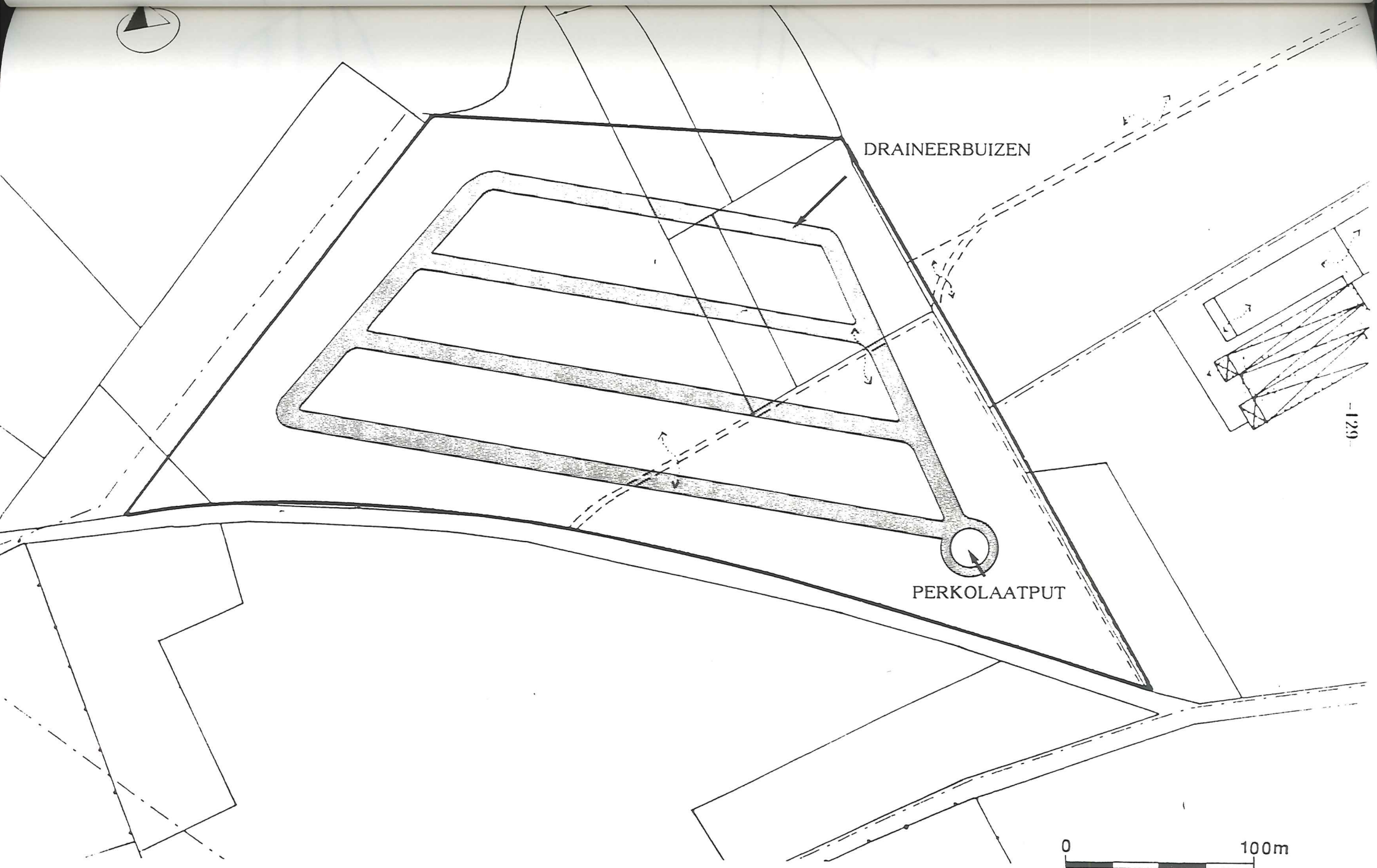


Fig. 35 - Draineersysteem in deelgebied 4

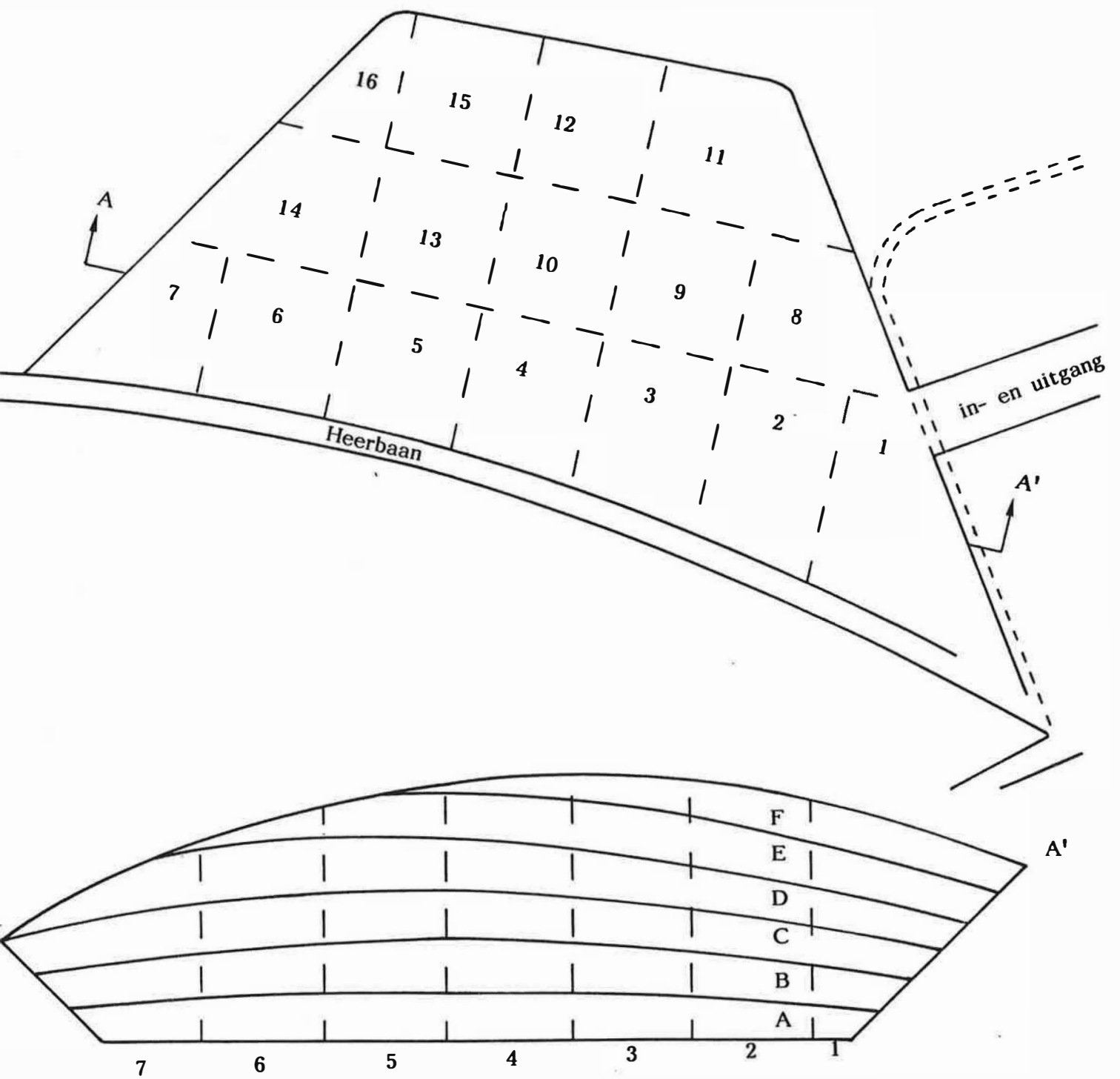


Fig. 36 - Indeling van de beschikbare stortruimte in deelgebied 4

tabel 38 benaderend weergegeven.

Tabel 38. Volgorde van opvulling in tijd en stortvakken

Nr.	Opp. m ²	Volume m ³	Tijd d
1	4600	63000	170
2	4700	68000	184
3	4500	69000	186
4	4500	69000	186
5	4500	69000	186
6	4500	65000	176
7	4400	41000	111
8	4900	33000	89
9	4500	61000	165
10	4500	61000	165
11	4500	46000	124
12	4500	50000	135
13	4500	61000	165
14	4700	52000	141
15	4500	50000	135
16	3900	29000	78
	72200 m ²		10,0 jaar

De N.V. DANCKAERT voorziet de opvulling te spreiden over een periode van 10 jaar, m.d.v dat de hiertoe bevoegde overheid (OVAM) het stortritme mee kan bepalen en/of aanpassen.

- Werkwijze verdichten

Het aangevoerde afval wordt continu verdicht met afvalverdichters in licht dalende lijn.

Als tussenafdek spreiden de afvalverdichters de aangevoerde as, grond en onbruikbare leem over de stortvakken waarover de volgende dag nieuw aangevoerde afval wordt gestort.

De voorziene gebruikte machines om afval te verkleinen, zijn :

BOMAG 301 (18 ton)

BOMAG 351 (24 ton)

BOMAG 601

WR-3000 M (afvalbreker)

Bull KOMATSU straight tiltadozer

- Dikte afvalstoffenlaag

De afval wordt aangevoerd met vrachtwagens die hun lading

op een hoop afladen. De hopen worden door de verdichters uitgespreid in lagen van ± 50 cm.

De grote stukken zoals boomstronken, paletten, papierrollen, enz. ... gaan eerst door de WR-3000 M en worden aldus verkleind vooraleer opengespreid te worden.

- De breedte van het stortfront wordt op 60 m gehouden met een normale lengte van 75 m. De stortzone heeft aldus een oppervlakte van $\pm 4500 \text{ m}^2$.
- Organisatie van de aanvoer en de opslag van de afdekmaterialen en afdekgronden.

Iedere avond wordt het gestorte afval afgedekt met de aangevoerde grond en asse. Meer dan voldoende niet bruikbare leem is voorradig ter plaatse.

Deze niet bruikbare leem voor het bakken van stenen is afkomstig van de ontginning van de put.

De verwachte aanvoer van asse per dag ligt tussen de 50 en 150 m^3 .

- Afwateringsplan

a. Afvloeiwaters afkomstig van neerslagwater

Rond de stortput is een verhoogde berm voorzien zodat dit water langs de normale bestaande grachten worden afgevoerd.

b. Perkolaatwater

Het neerslagwater dat door de afvallagen doordringt, komt via het draineringssysteem in de perkolaatput terecht.

Bij korrekte afdek van de stortplaats zal de hoeveelheid perkolaatwater klein zijn. Controle van de perkolaatput dient regelmatig te gebeuren waarbij in het geval grote hoeveelheden perkolaatwater aanwezig zijn dit water wordt afgevoerd met citernewagens naar de riolering. Indien de kwaliteit van het perkolaatwater de lozingsnormen overschrijdt dan dient hieraan te worden verholpen (bijvoorbeeld verdunnen).

- Bestrijding ongedierte

Het bestrijden van ratten en muizen is voorzien door gebruik van een erkend afdoend verdelgingsmiddel.

ALTERNATIEVEN

In het bestek van dit MER werden geen alternatieven kwa lokalisatie van het projektgebied onderzocht. De motieven hiervoor zijn dat :

1. het projektgebied deel uitmaakt van het ontginningsgebied zoals aangegeven op het vigerende gewestplan.
2. de af te graven leem voor de aanmaak van gevelstenen voorkomt onder gunstige omstandigheden (onmiddellijk onder de teelaarde en relatief grote dikte).
3. het projektgebied nabij de bestaande infrastructuur ligt
 - steenbakkerij voor de verwerking van de afgegraven leem
 - bestaande en vergunde stortzones deelgebied 1 en 2.
4. Een zeer slecht doorlatende kleilaag als afsluitlaag voor de stortplaats aanwezig is.
5. De N.V. Danckaert Stortbeheer voorziet een afsluitlaag aan te brengen die het projektgebied en ook de deelgebieden 1 en 3 volledig omsluit. Deze afsluitlaag (bentonietscherm) wordt verankerd in de zeer slecht doorlatende paniseliaanlaag voorkomend aan de bodem van de stortruimte.
6. De N.V. Danckaert Stortbeheer voor de aankoop van de gronden in het projektgebied reeds een overeenkomst heeft met de eigenaars onder de opschortende voorwaarde dat de vergunning voor het exploiteren en het storten worden bekomen.

MILIEU-EFFECTEN VAN HET VOORGENOMEN PROJECT

1. INLEIDING

De milieu-effecten die kunnen optreden ten gevolge van het project op de aspecten water en bodem zijn vooral toe te schrijven aan het deelproject met name het storten. Het uitsluiten van de door het afgraven van de leem ontstane ruimte als klasse II stortplaats dient immers te gebeuren volgens bepaalde voorschriften. Hierdoor kunnen wijzigingen in het grondwaterstromingspatroon ontstaan in en rondom het projectgebied. Teneinde deze wijzigingen te onderkennen werd van het ontginningsgebied en omgeving een grondwaterstromingsmodel opgemaakt. Hiermee kan het huidige grondwaterstromingspatroon en het patroon dat ontstaat na afwerking van de stortplaats worden berekend. Het netto-effect op dit patroon te wijten aan het project kan aldus worden bepaald.

2. LIGGING EN BEGRENZING VAN HET MODELGEBIED

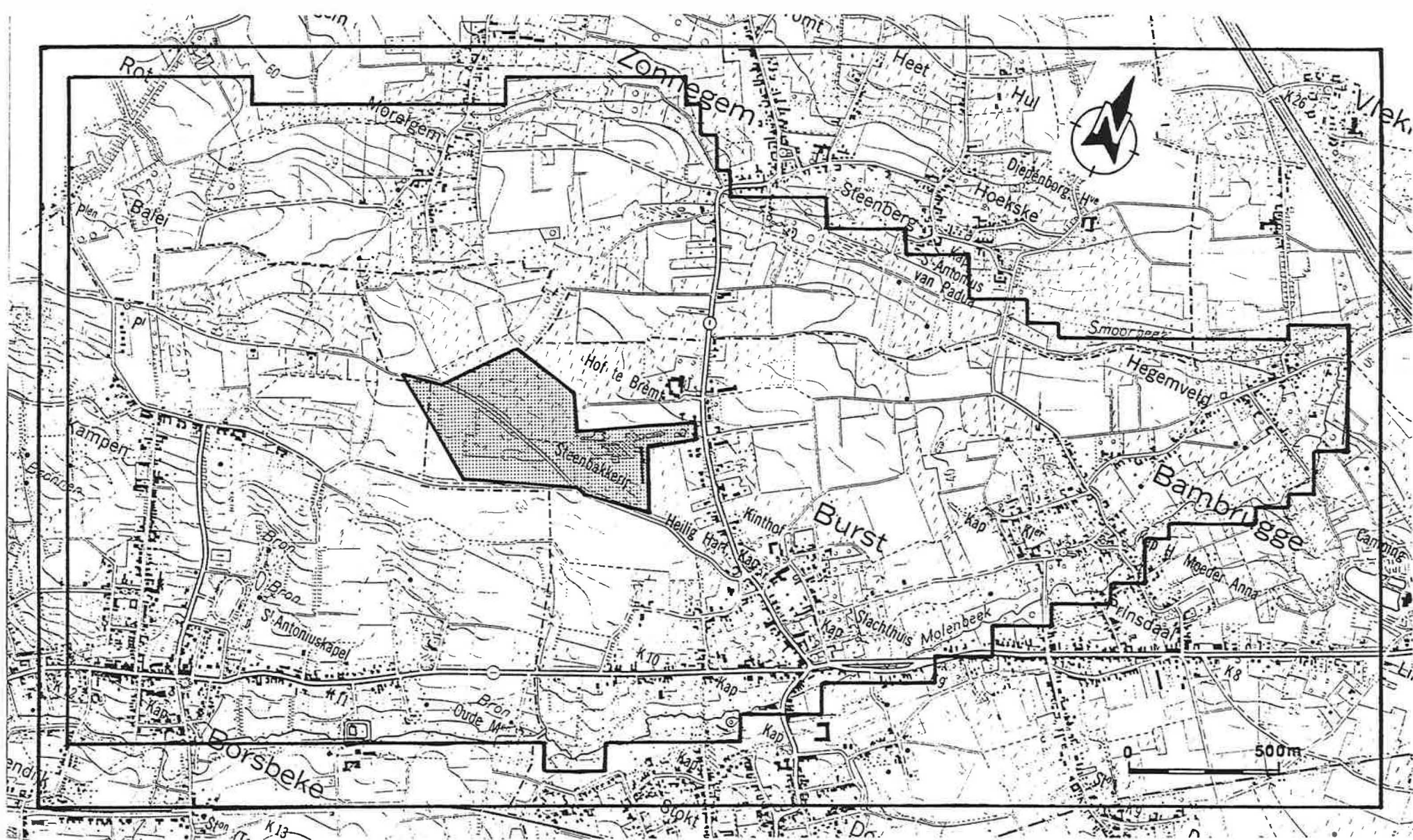
Het modelgebied is gelegen op de kaartbladen Oordegem 22/7 en Herzele 30/3 van het N.G.I. Het omvat het interfluvium van de ENE-gerichte heuvel waarop het ontginningsgebied is gelegen. De begrenzing wordt gevormd door "hydrogeologische grenzen" zoals de uitlopers van de Smoorbeek en de Molenbeek die het interfluvium omgeven in het noorden, oosten en zuiden en de kruin van de heuvel in het westen.

Het modelgebied is voorgesteld in figuur 37.

3. AANGEWEND MATEMATISCH MODEL

Een mathematisch model bestaat enerzijds uit een berekeningsprogramma en anderzijds uit een hoeveelheid gegevens, die in het berekeningsprogramma worden ingevoerd.

Steunend op de wet van Darcy en het continuïteitsprincipe,



| Fig. 37 - Ligging en begrenzing van het modelgebied

kan men de differentiaalvergelijking opstellen die de grondwaterstroming in het reservoir beschrijft. Deze differentiaalvergelijking kan slechts voor een klein aantal zeer eenvoudige gevallen exakt analytisch worden opgelost. Het is eerder aangewezen de differentiaalvergelijking benaderend op te lossen met een numerieke methode. Hiertoe kan men gebruik maken van een mathematisch model steunend op de eindigverschil methode ("finite difference").

Door het mathematisch model wordt de stijghoogte slechts voor een eindig aantal punten uit het reservoir berekend. De differentiaalvergelijking die de grondwaterstroming in het reservoir beschrijft, wordt omgezet in een eindigverschilvergelijking, die iteratief wordt opgelost. Iteratief wil zeggen dat bij het begin van het rekenproces aan elk punt een initiële waarde voor de stijghoogte toegekend wordt en dat daarna de eindig-verschilvergelijking herhaaldelijk wordt opgelost volgens een bepaald algoritme. Na elke cyclus van berekeningen is bij konvergentie de bekomen stijghoogte iets dichter bij de oplossing van de differentiaalvergelijking gekomen. De berekeningen worden onderbroken van zodra het verschil tussen twee opeenvolgende berekende stijghoogten niet groter is dan een vooraf bepaalde afwijking.

Bij de eindig-verschilmethode wordt het grondwaterreservoir in een eindig aantal kubusjes of cellen ingedeeld (fig. 38). Deze komen voor in kolommen, rijen en lagen.

Om de oriëntatie van het grondwaterreservoir ondubbelzinnig vast te stellen, gebruikt men de richtingen "noord", "zuid", "west" en "oost". De nummering gebeurt voor de kolommen van west naar oost, voor de rijen van noord naar zuid, en voor de lagen van onder naar boven. De middelpunten van de cellen heten nodale punten. Het nodale punt van de cel gevormd door de kolom I, de rij J en de laag K geven we de coördinaat (I,J,K) (fig. 39).

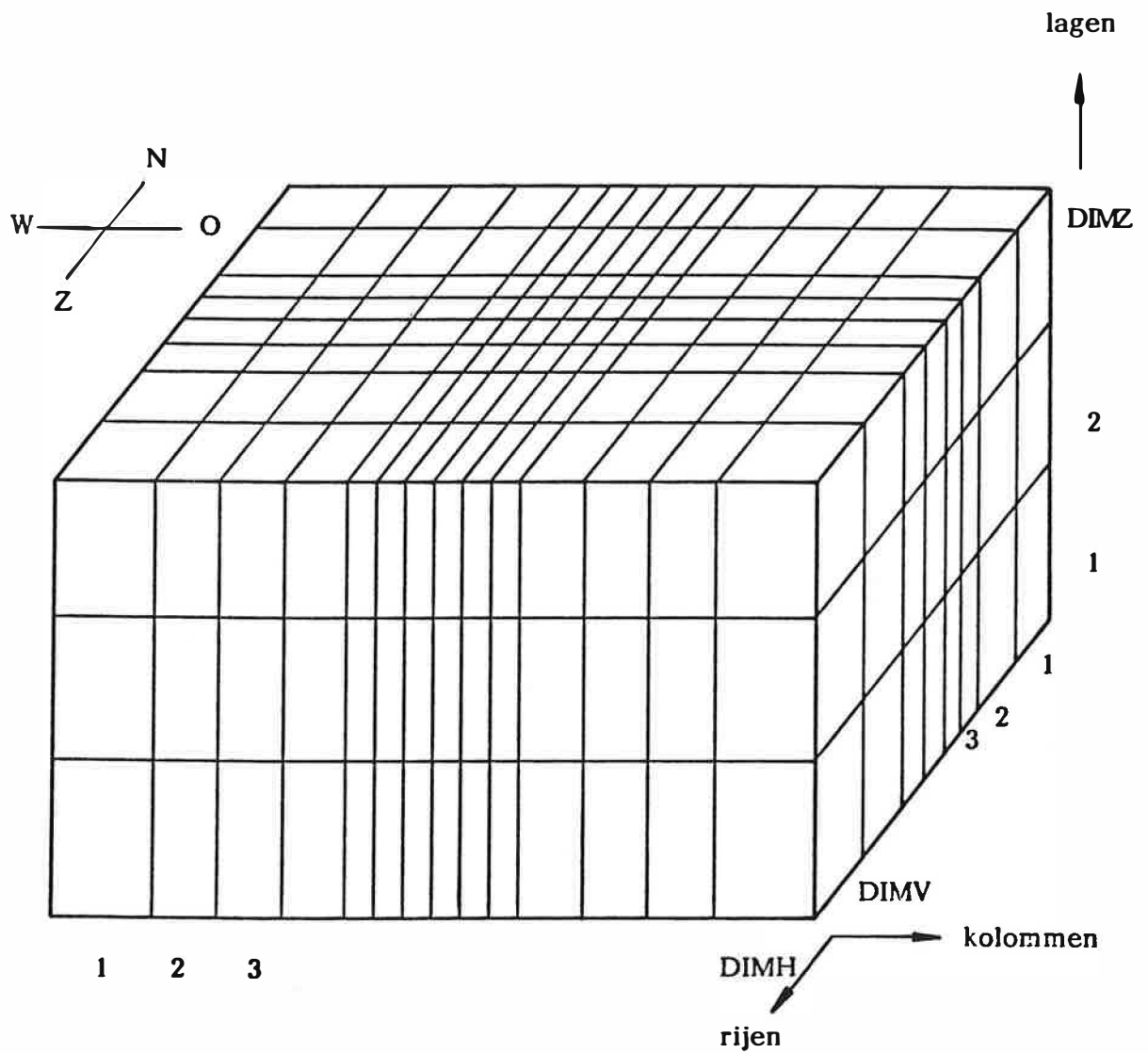
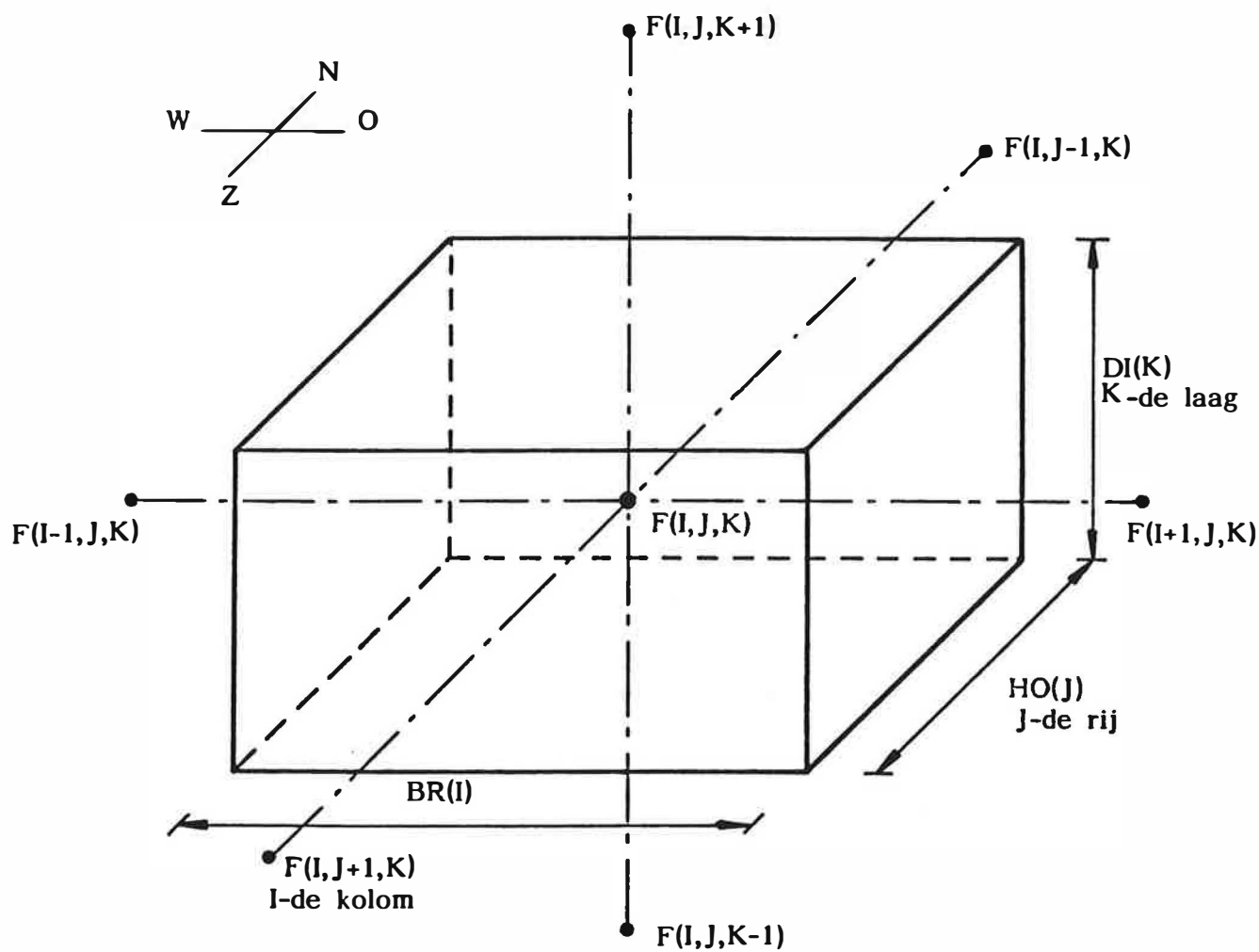


Fig. 38 - Eindig-vershil netwerk van het kwasi-driedimensioneel regionaal grondwaterstromingsmodel.



$1 \leq I \leq DIMH$
 $1 \leq J \leq DIMV$
 $1 \leq K \leq DIMZ$

Fig. 39 - Situering van een eindig-verschil cel (I, J, K) met in het middelpunt het nodale punt (I, J, K) waar de stijghoogte van de cel $F(I, J, K)$ aangegeven wordt

Men veronderstelt dat in het mathematisch model de hydraulische parameters in iedere cel konstant zijn. Zo bijvoorbeeld wordt de hydraulische stijghoogte in een cel als konstant verondersteld.

In een cel wordt slechts één stijghoogte beschouwd, namelijk de stijghoogte in het nodale punt. Deze stijghoogte geeft het gemiddeld peil van het grondwater in de cel aan.

In voorliggende studie is gebruik gemaakt van het kwasi-driedimensionaal model RMOQ3D (LEBBE et al., 1985). Het aantal lagen in het model komt overeen met het aantal doorlatende lagen in het reservoir. De slecht-doorlatende lagen komen in de ruimtelijke voorstelling van het model niet expliciet voor. In dit model beschouwt men de stroming in een doorlatende laag uitsluitend horizontaal en in een slecht doorlatende laag uitsluitend vertikaal. Door deze vereenvoudiging kan het aantal lagen in het model worden beperkt. De eindig-verschilvergelijkingen worden iteratief met de afwisselende richtingstechniek opgelost. Deze bestaat erin dat de vergelijkingen achtereenvolgens eens per laag, eens per kolom en eens per rij worden opgelost. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het THOMAS algoritme. De breedte van de kolommen en de rijen, alsook de dikte van de lagen hoeven niet konstant te zijn.

Voor de doorlatende lagen moet de horizontale doorlatendheid worden ingevoerd, voor de slecht doorlatende lagen de hydraulische weerstand.

Bij de berekeningen is de dikte van de bovenste niet-afgesloten watervoerende laag (freatisch reservoir) afhankelijk van de stijghoogte van de laag, namelijk de watertafel verminderd met het peil van de top van de bovenste slecht doorlatende laag. Als de watertafel zich onder de top van de bovenste

slecht doorlatende laag bevindt, dan is er geen horizontale stroming van water naar aangrenzende cellen in de niet-afgesloten laag mogelijk, en is er enkel verticale stroming van en naar de onderliggende lagen.

Grenzen kunnen in het model ondoorlatend zijn of een vaste stijghoogte hebben. In het modelgebied zelf kunnen cellen met vaste stijghoogte worden gedefinieerd.

In de niet-afgesloten watervoerende laag kunnen ook beken en rivieren voorkomen. Waterlopen kunnen in het mathematisch model drainerend of irrigierend werken, afhankelijk van waar de watertafel zich bevindt ten opzichte van het waterpeil in de beek. Ingeval de rivier irrigierend werkt wordt door het model rekening gehouden met het debiet dat elke cel stroomopwaarts ontvangt.

Het model kan permanente stromingen berekenen ("steady state") of tijdsafhankelijke simulaties uitvoeren. In het laatste geval moeten de elastische bergingscoëfficiënten van de doorlatende lagen en de bergingscoëfficiënt nabij de watertafel ingegeven worden. Bij tijdsafhankelijke berekeningen kunnen tijdstappen van verschillende duur opgegeven worden.

Als resultaat van elke berekening geeft het model de stijghoogte in elke cel van het reservoir. Uit deze stijghoogten en de hydraulische parameters kunnen de horizontale stromingsdebieten in de doorlatende lagen en de verticale stromingsdebieten die tussen deze lagen uitgewisseld worden, bepaald worden. Ingeval er vaste stijghoogtecellen in het gebied voorkomen geeft het model aan hoeveel water deze cellen draineren of in het reservoir brengen. Tevens kan voor elke cel waardoor een waterloop stroomt verkregen worden hoeveel deze draineert of irrigeert. Als controle op de berekeningen wordt de totale balans per laag afgedrukt; hieruit kan afgeleid worden hoeveel water over de grenzen van het

model stromen. Desgewenst kan ook een balans per cel worden opgesteld.

4. SCHEMATISERING VAN HET GRONDWATERRESERVOIR

4.1. Lagenopbouw

In het model zijn 4 watervoerende lagen, gescheiden door 3 slecht doorlatende lagen opgenomen.

De basis van het grondwaterreservoir wordt in het model gevormd door de Plm klei. Deze wordt hier als ondoorlatend substraat beschouwd.

De onderste watervoerende laag bestaat uit het onderste deel van het Plc, dat in het modelgebied een zandig facies heeft.

De eerste slecht doorlatende laag bestaat uit een kleilaag die de top van het Plc vormt.

De tweede watervoerende laag wordt gevormd door het Pld. Deze laag komt echter niet in heel het studiegebied voor. Waar boven het Pld nog Lediaan voorkomt wordt deze afzetting ook tot de tweede watervoerende laag gerekend.

De tweede slecht doorlatende laag wordt gevormd door de Bartoonklei, waar deze voorkomt (onder de hoogste heuvels in het westen van het modelgebied). Ook het onderste deel van het kwartaire leemdek behoort tot deze laag.

De leemlaag zelf kan plaatselijk zandhoudend zijn. Hier vormt deze een derde beperkte watervoerende laag.

De derde slecht doorlatende laag wordt gevormd door de bovenste helft van de kwartaire leemlaag.

De vierde en bovenste watervoerende laag is het freatisch reservoir.

4.2. Laagdikten

De onderste watervoerende laag heeft in het model een maximale dikte van 44 m. De dikte van deze laag is voorgesteld op fig. 40.

De dikte van de tweede watervoerende laag is de som van de dikten van het Pld en (indien het voorkomt) het Lediaan. De dikte van het Pld is aangegeven op fig. 41, de dikte van het Lediaan op fig. 42.

Als dikte van de derde watervoerende laag is de gehele dikte van het kwartair leempakket genomen. Deze dikte is aangegeven op fig. 43.

De dikte van de bovenste watervoerende laag (het freatische reservoir) is afhankelijk van de stand van de watertafel boven de eerste slecht doorlatende laag en wordt door het model zelf berekend.

De dikten van de slecht doorlatende lagen worden niet expliciet in het model opgenomen. Ze werden wel gekarteerd om de hydraulische weerstanden van deze lagen af te leiden. De dikte van de Plc kleilaag is voorgesteld op fig. 44, de dikte van de Bartoonklei op fig. 45.

4.3. Modelnetwerk

Het modelnetwerk is opgebouwd uit 60 kolommen, 34 rijen en 4 lagen. De afmetingen van de cellen zijn zo gekozen dat de kleinste cellen rond het bestaande stort en de stortuitbreiding gelegen zijn. De breedten en de hoogten van cellen bedragen 100, 75 of 50 m.

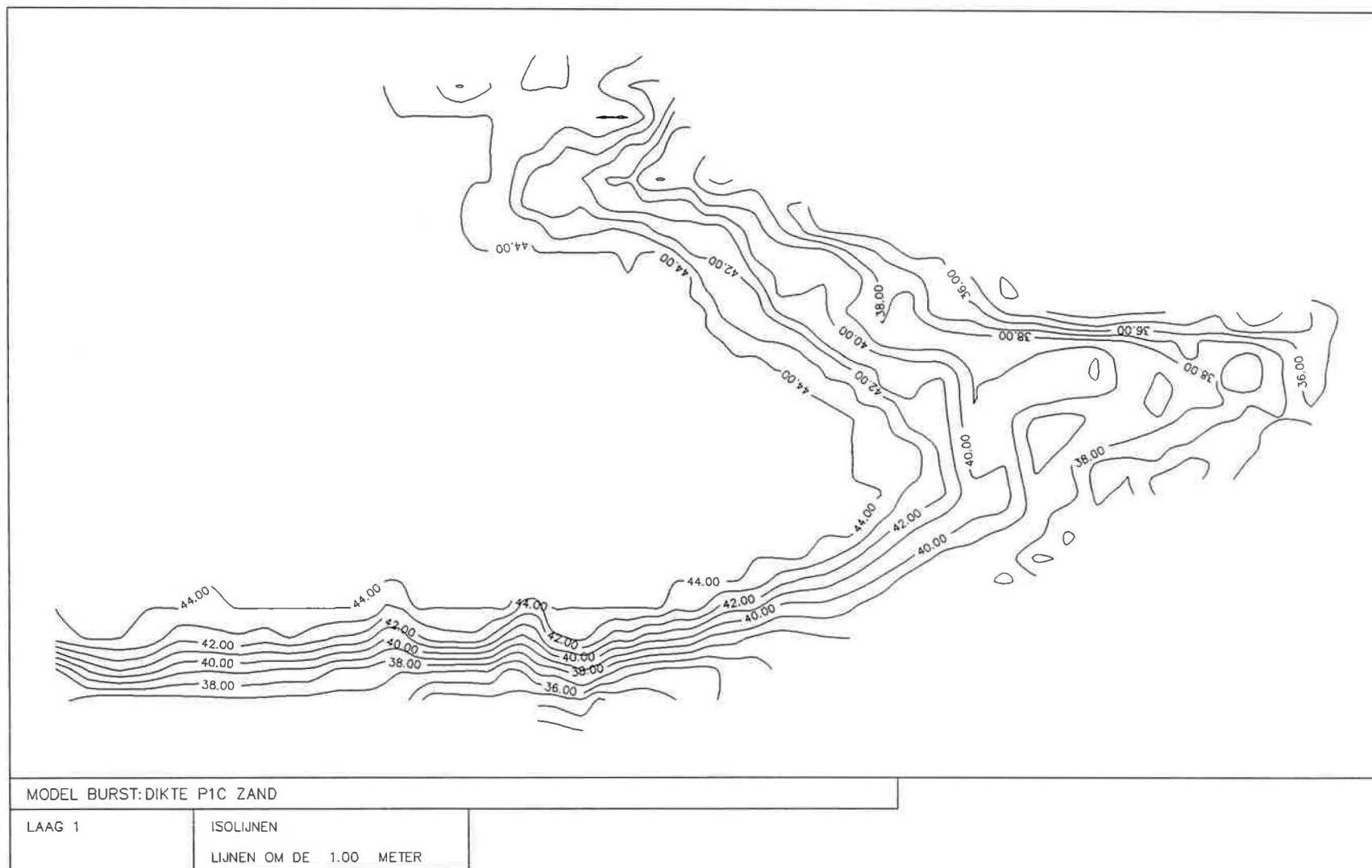


Fig. 40 - Dikte van de onderste watervoerende laag P1c in het modelgebied

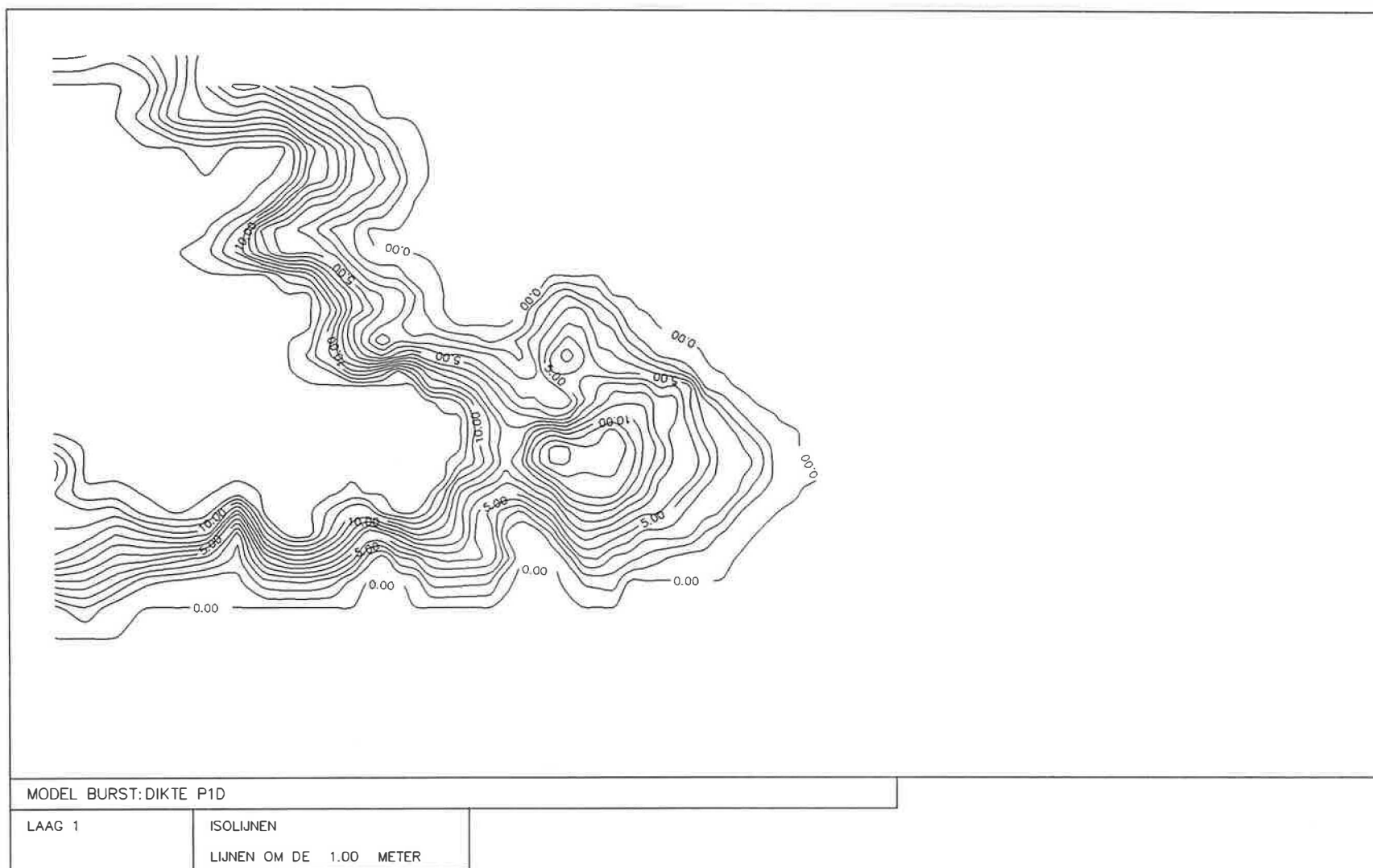


Fig. 41 - Dikte van het P1d zand (partim tweede watervoerende laag) in het modelgebied

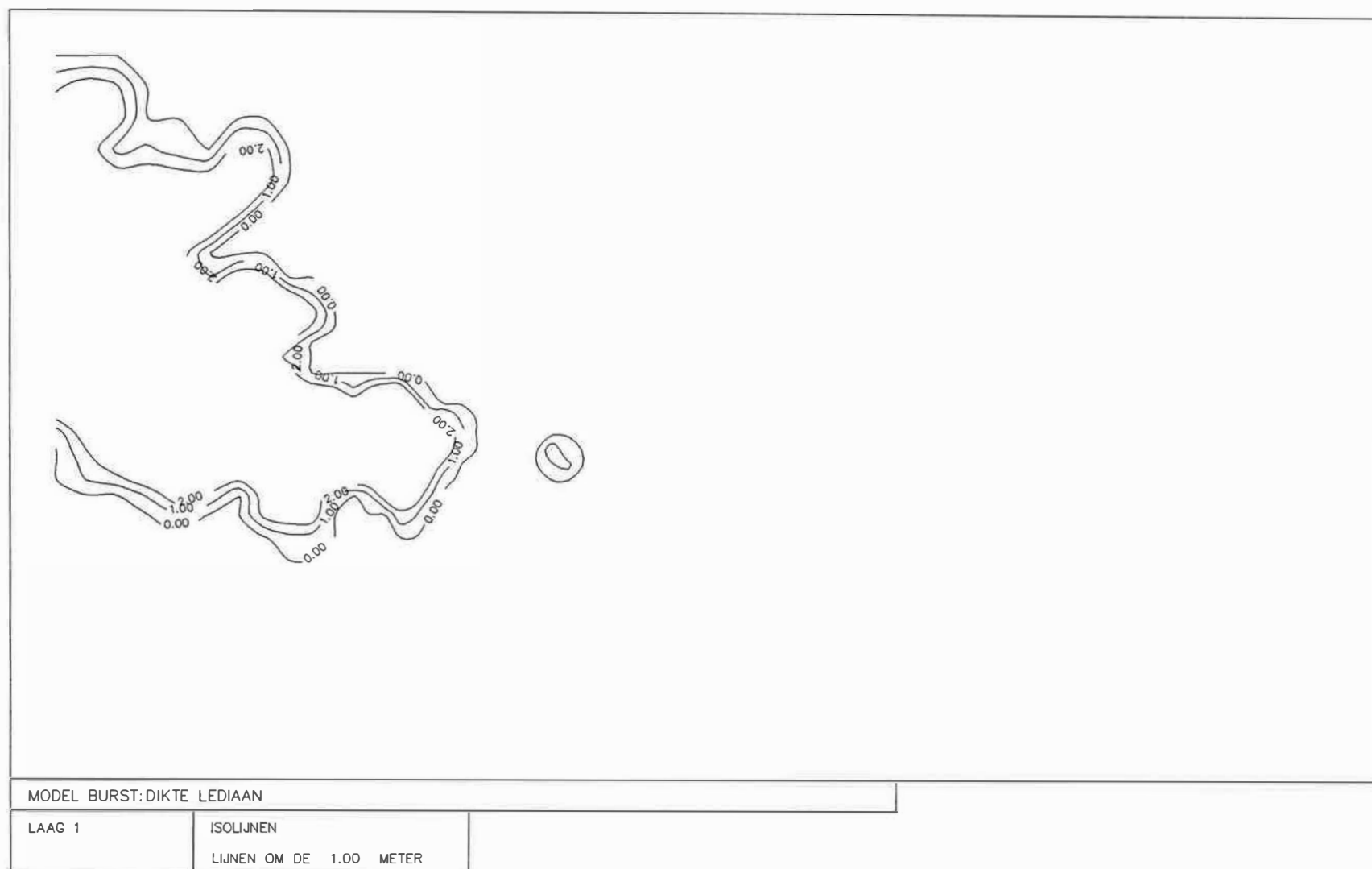


Fig. 42 - Dikte van het Lediaan zand (partim tweede watervoerende laag) in het modelgebied

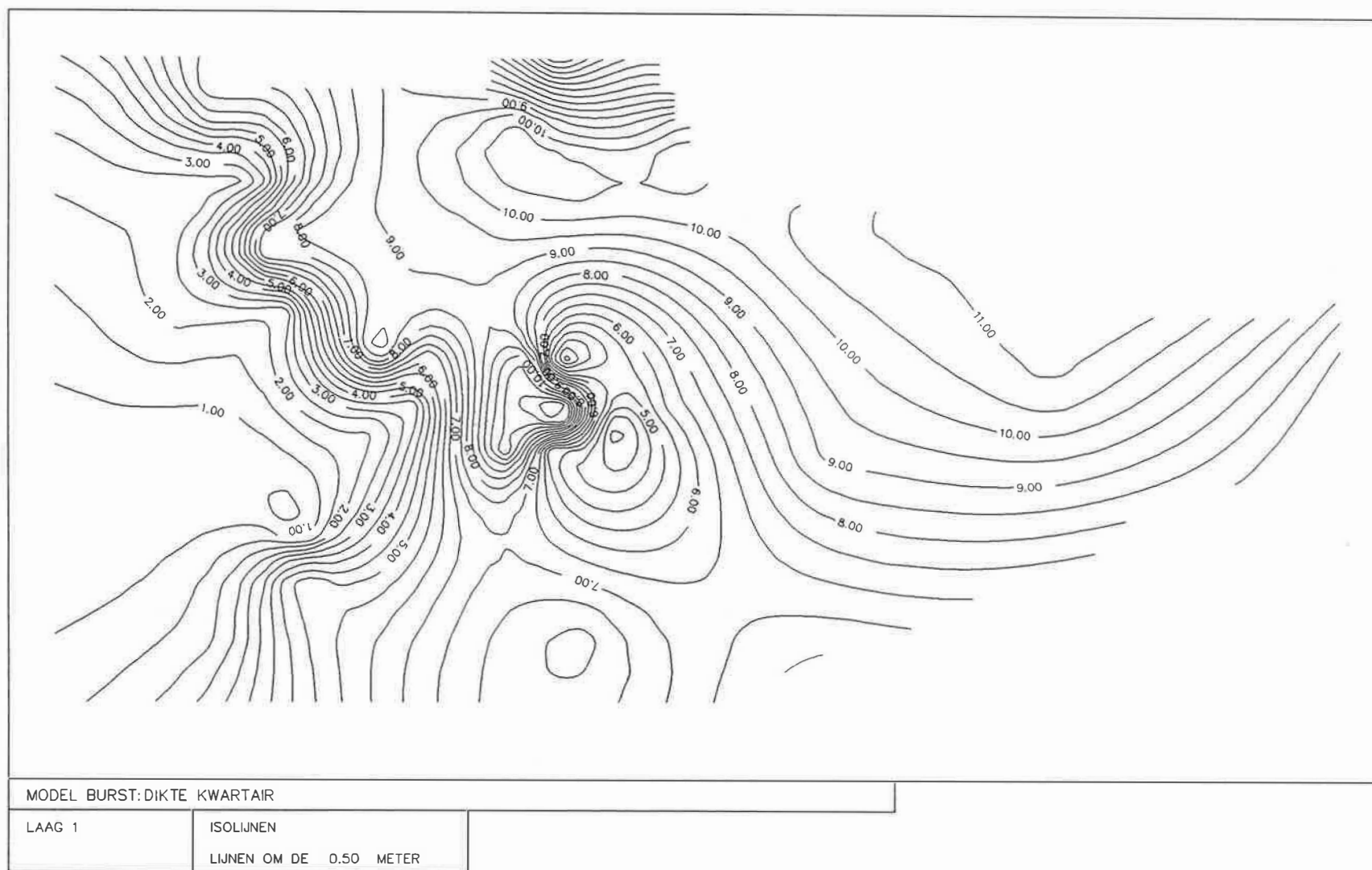


Fig. 43 - Dikte van de derde watervoerende laag (Kwartair leempakket) in het modelgebied

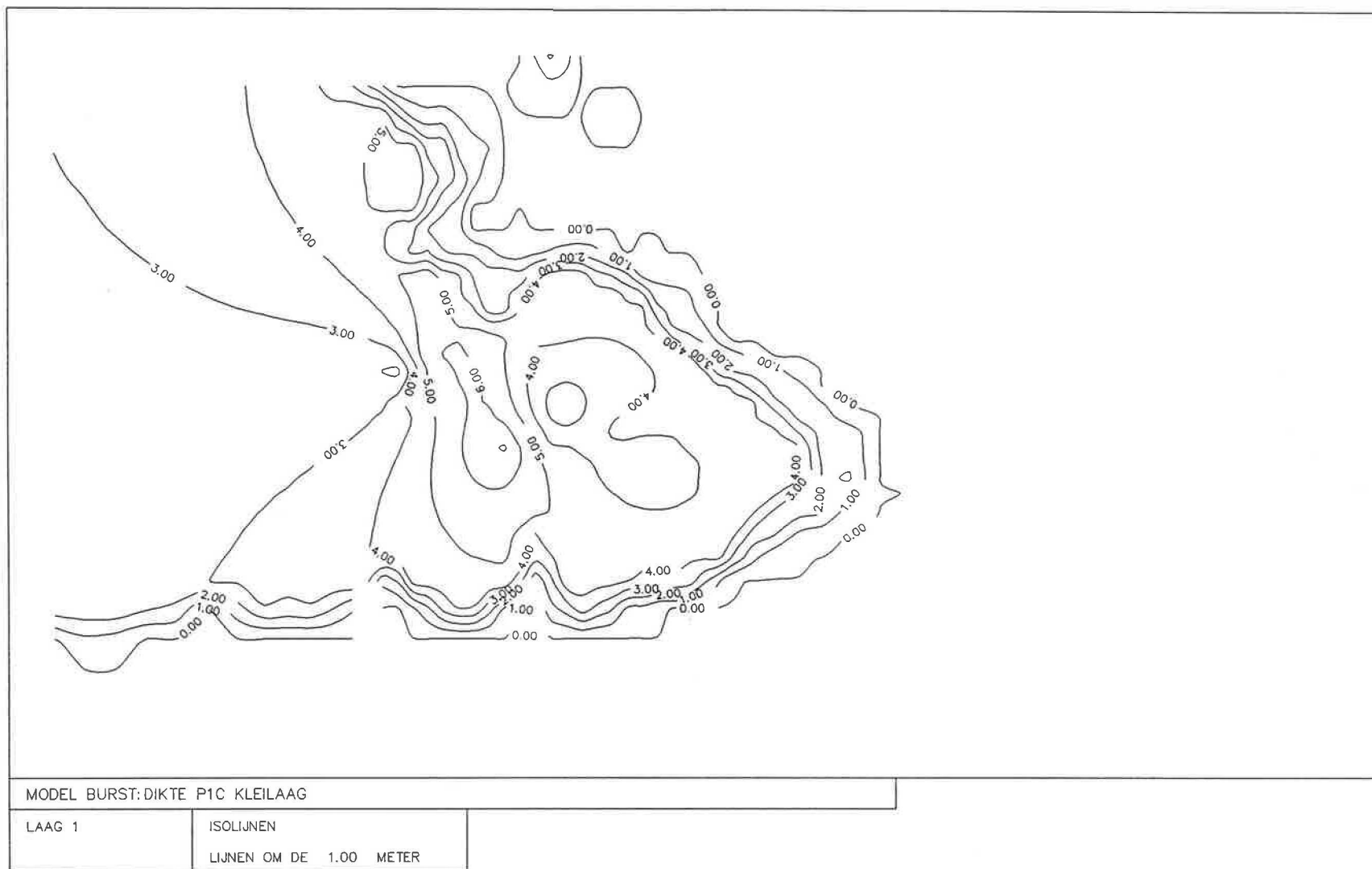


Fig. 44 - Dikte van de P1c-kleilaag in het modelgebied

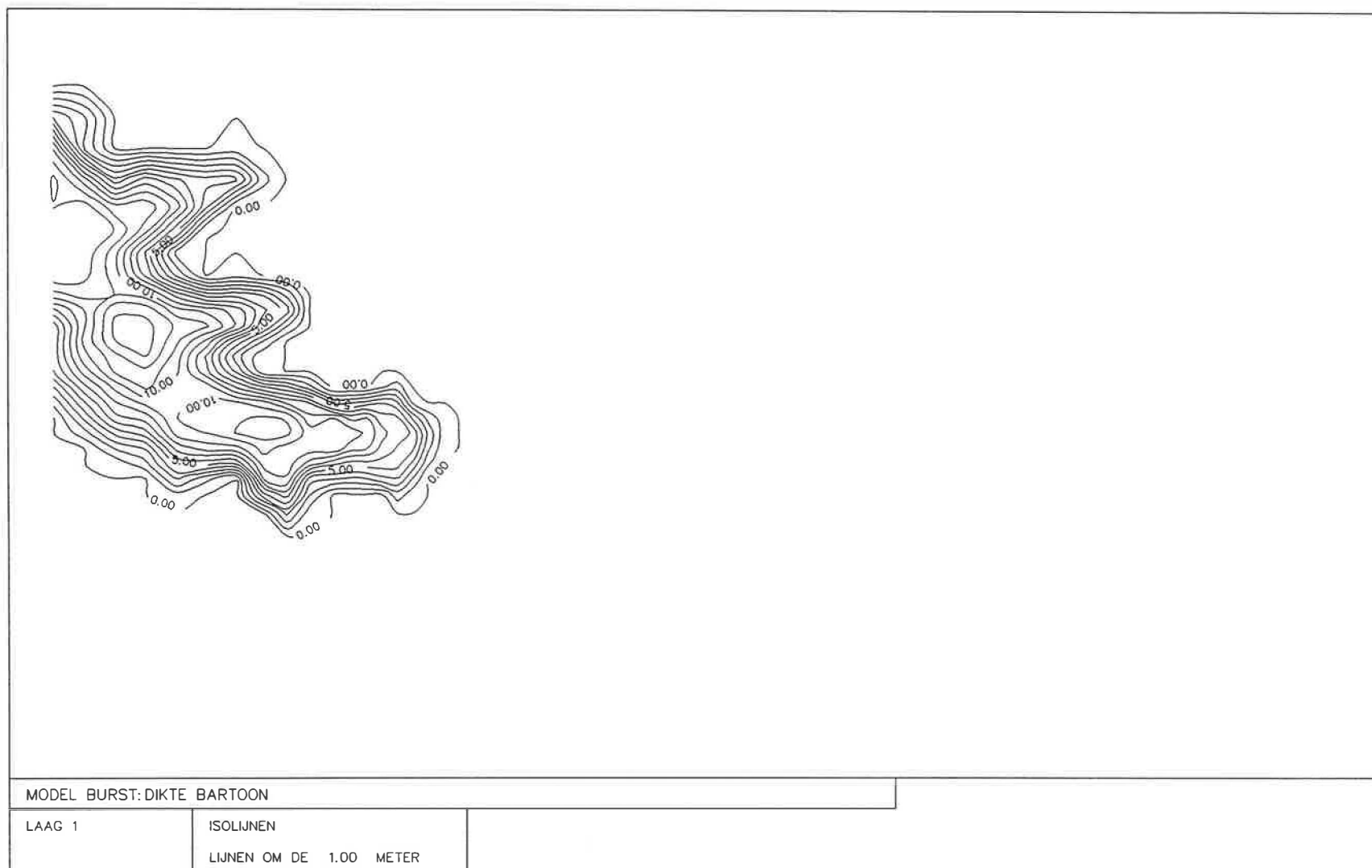


Fig. 45 - Dikte van de Bartoonkleilaag in het modelgebied

5. INGEVOERDE GEGEVENS

5.1. Hydraulische parameters

5.1.1. Horizontale doorlatendheden

Voor de onderste watervoerende laag werd een horizontale doorlatendheid van 0,794 m/d ingevoerd. Deze waarde kon uit de pompproef afgeleid worden en werd ook door kalibratie van het model bevestigd.

De tweede watervoerende laag heeft een doorlatendheid van 0,794 m/d voor het Pld, en 0.6 m/d voor het Lediaan bij de kalibratie van het model (K. WALRAEVENS, 1988).

De derde watervoerende laag heeft een doorlatendheid van 0,5 m/d.

De vierde watervoerende laag heeft een doorlatendheid van 1.0 m/d.

Bij de berekeningen waarbij het huidig scherm en het geplande scherm aanwezig zijn, werd op de celgrenzen die met de ligging van de schermen overeenkomen in de lagen 2, 3 en 4, de doorlatendheid gelijk genomen met die van een 8 cm dik scherm met een doorlatendheid van 10^{-8} m/s. De ligging van deze waarden is aangeduid op fig. 46.

5.1.2. Vertikale doorlatendheden

De onderste slecht doorlatende laag heeft een hydraulische weerstand van 2500 d per meter dikte. De totale weerstand van deze laag is uitgezet op fig. 47.

De tweede slecht doorlatende laag omvat het onderste deel van

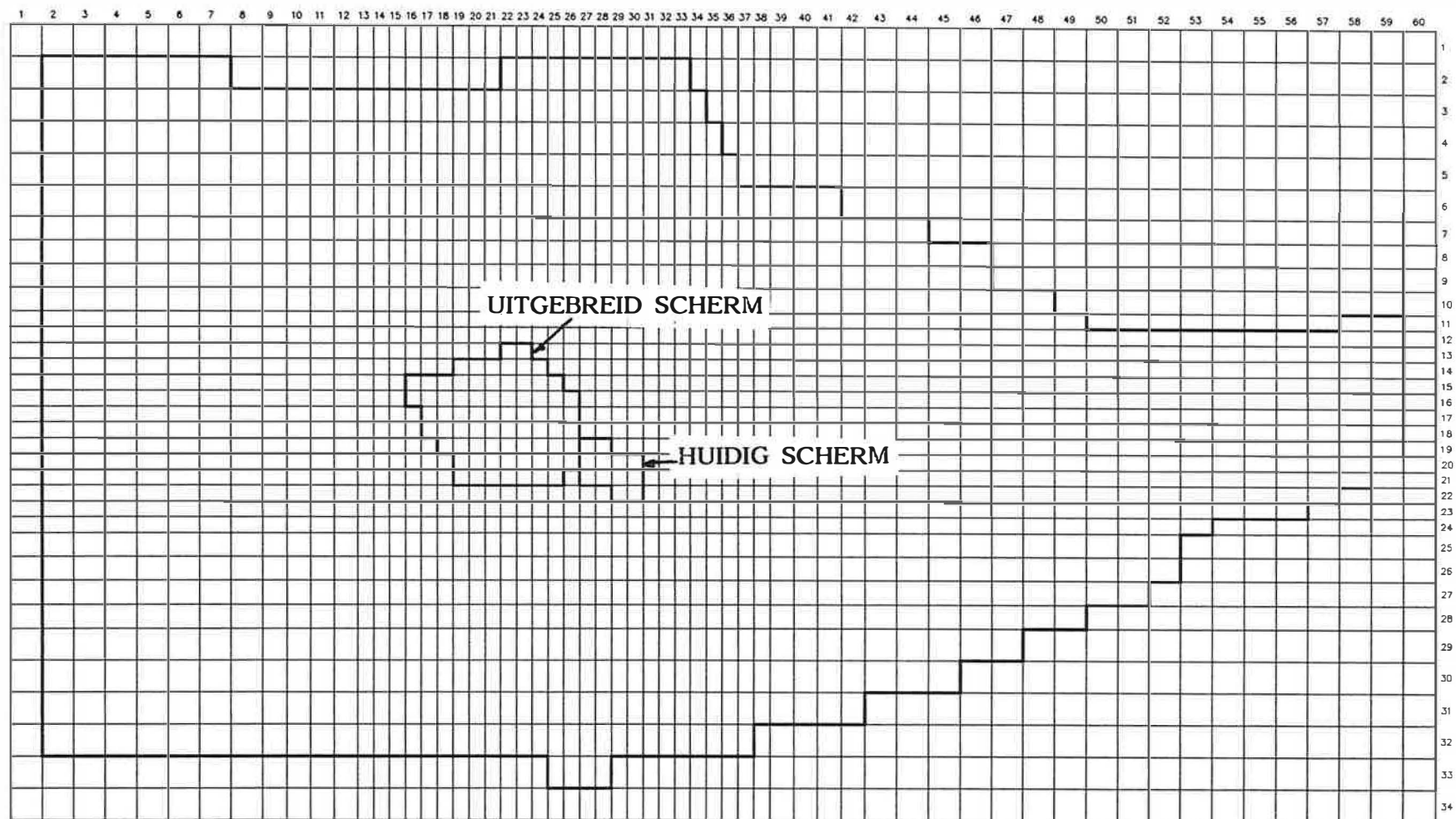


Fig. 46 - Ligging van de waterkerende schermen in het modelgebied

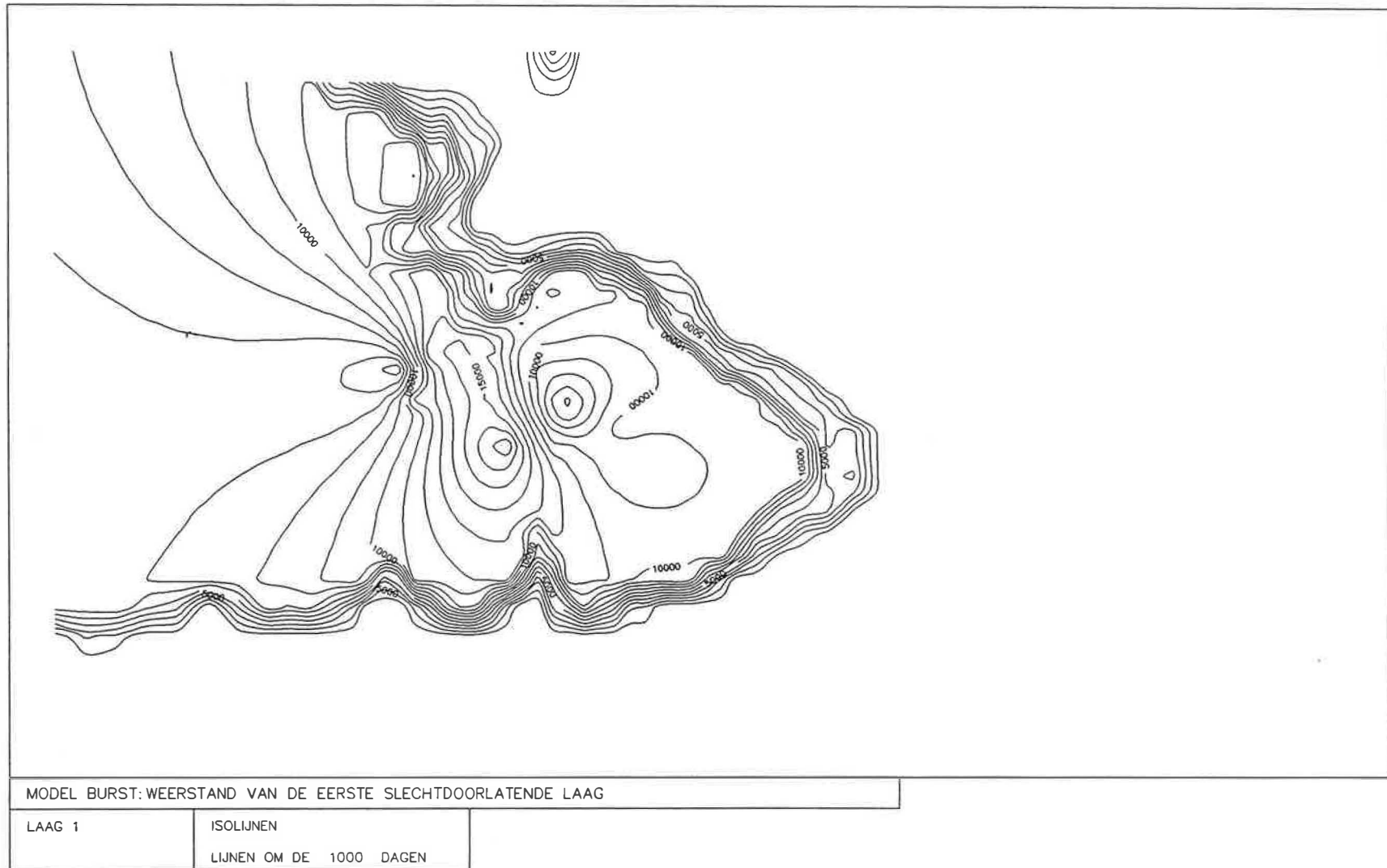


Fig. 47 - Hydraulische weerstand van de onderste slecht doorlatende P1c-kleilaag in het modelgebied

de kwartaire leemlaag. In het westen van het modelgebied behoort ook de Bartoonklei tot deze laag. De totale weerstand van de tweede slecht doorlatende laag is voorgesteld op fig. 48.

De hydraulische weerstand van de derde slecht doorlatende laag is aangeduid op fig. 49.

5.2. Grensvoorwaarden

De grenzen van het gemodelleerde gebied zijn zodanig gekozen dat ze bijna overal als ondoorlatende grens in het model kunnen ingebracht worden. In het N, E en S valt de grens samen met de Smoorbeek en de Molenbeek. Deze kunnen als waterscheidingskammen beschouwd worden. De W grens van het model volgt ongeveer een stroomlijn vanuit het hoogste punt van de heuvel.

In het NW en gedeeltelijk langsheen de W grens stroomt er wel water over de grens. Deze hoeveelheid werd geschat en als pompingen in de cellen langsheen de grens weggenomen. Dit gebeurt enkel in de lagen 1 en 2 (zie 5.4).

5.3. Infiltratie

De nuttige neerslag boven het modelgebied werd op 270 mm per jaar geschat.

Bij de simulatie met het uitgebreide scherm wordt aangenomen dat het stort zodanig wordt afgedekt dat er slechts 5% van de normale nuttige neerslag doorheen het stort kan perkoleren.

5.4. Pompingen

Langsheen de noordrand in het westen en langs een gedeelte van de westgrens vloeit er water over de rand van het model.

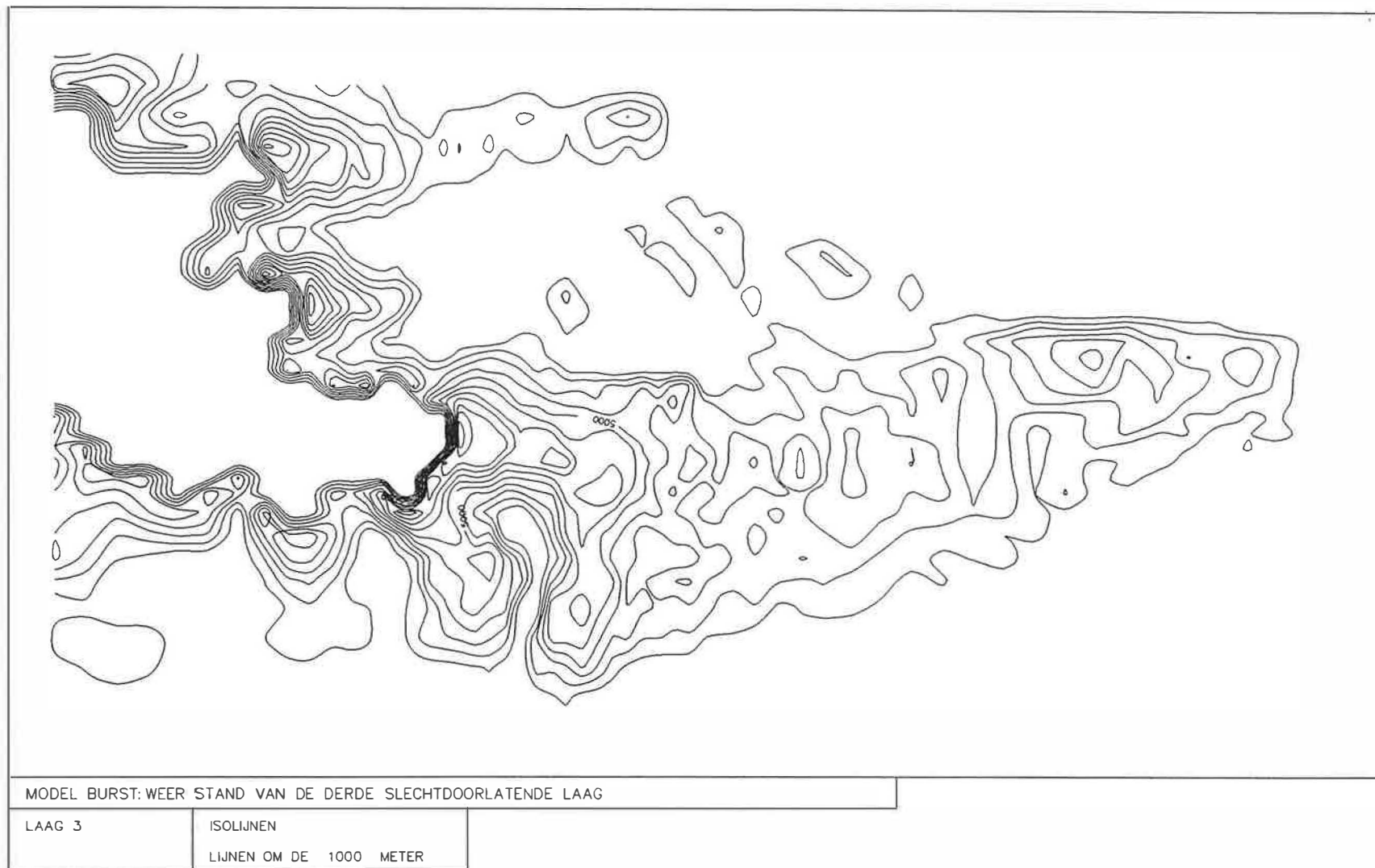


Fig. 49 - Hydraulische weerstand van de derde slecht doorlatende laag in het modelgebied

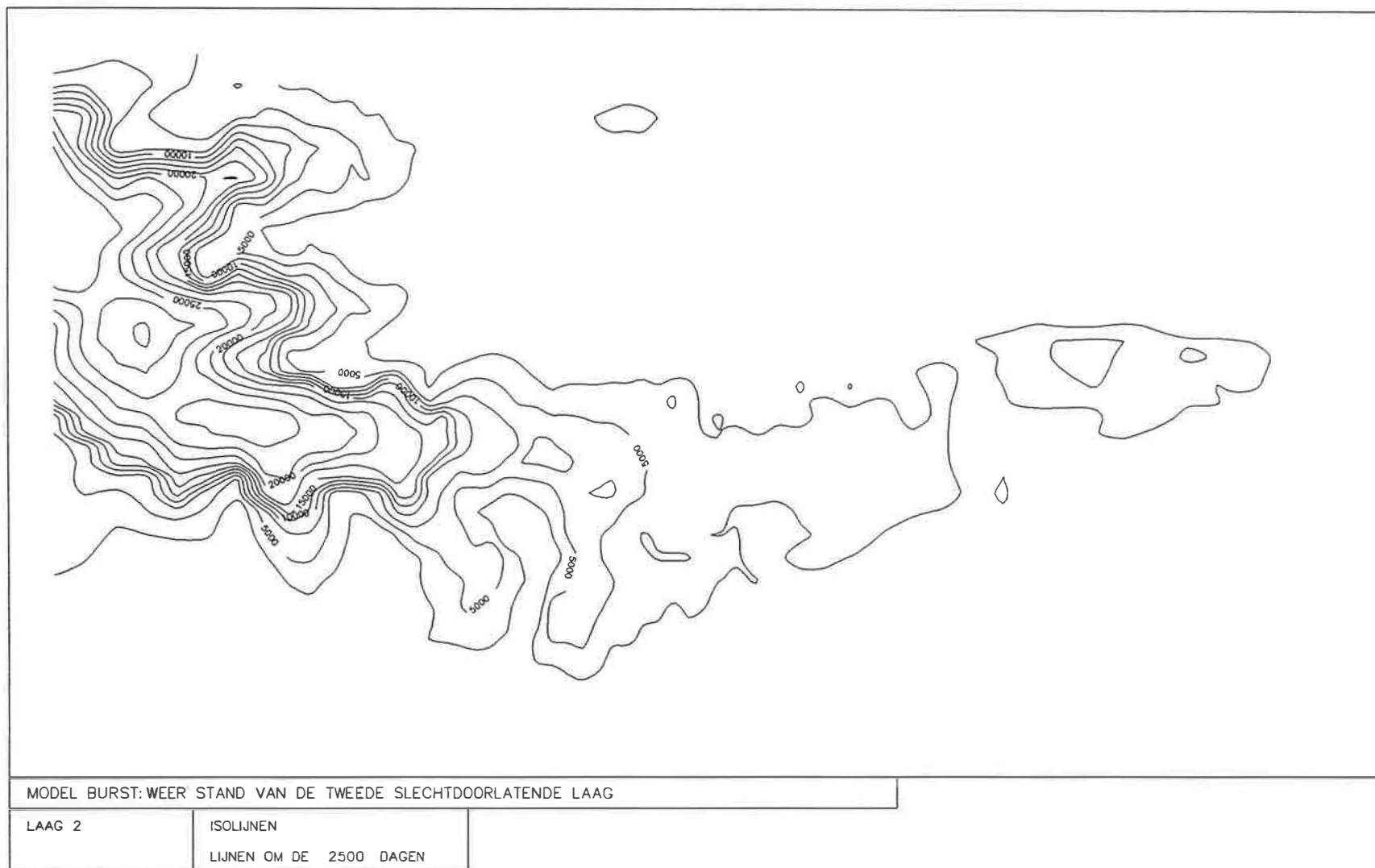


Fig. 48 - Hydraulische weerstand van de tweede slecht doorlatende laag in het modelgebied

Het debiet werd geschat op de hoeveelheid nuttige neerslag die binnen de op fig. 50 aangeduide zones infiltreert. In de noordwesthoek betreft het een oppervlakte van 540000 m² waarop per dag 399.18 m³ neerslag valt, langsheen de west-grens is de oppervlakte van de zone 172.500 m² waarop per dag 127.52 m³ water valt. Deze hoeveelheden worden uit de cellen langsheen de grens opgepompt (fig. 50). Van deze totale debieten wordt 73.33 % onttrokken uit het Plc zand (laag 1) en 26.66 % uit het Pld en Le (laag 2). Deze verhouding komt overeen met de verhouding van de kD-waarden van beide lagen.

5.3. Waterlopen

De belangrijkste waterlopen van het gebied werden in het model opgenomen : de Smoorbeek en een zijbeek ervan in het noorden en de Molenbeek en een zijbeek ervan in het zuiden.

Van elke waterloop moet worden opgegeven :

- het tracé van de waterloop, namelijk de volgorde en ligging van de cellen waar de waterloop doorstroomt. Tevens wordt aangegeven of de beek in een andere uitmondt of het gebied verlaat. De tracés zijn opgesteld met behulp van de topografische kaart.
- de vloerhoogte wordt in elke cel opgegeven. De vloerhoogte stemt overeen met het gemiddeld waterpeil in de betreffende cel. De vloerhoogten zijn afgeleid van de topografische kaart en metingen van de waterstand in de Smoorbeek en de Molenbeek.
- de kontaktfactor. Deze is een maat voor het hydraulische contact tussen de waterloop en het grondwaterreservoir. De kontaktfactor is voor alle waterlopen gelijk genomen (4 m²/dag per meter lengte van de waterloop).

De ligging van de ingevoerde waterlopen in het modelnetwerk is aangeduid op fig. 51.

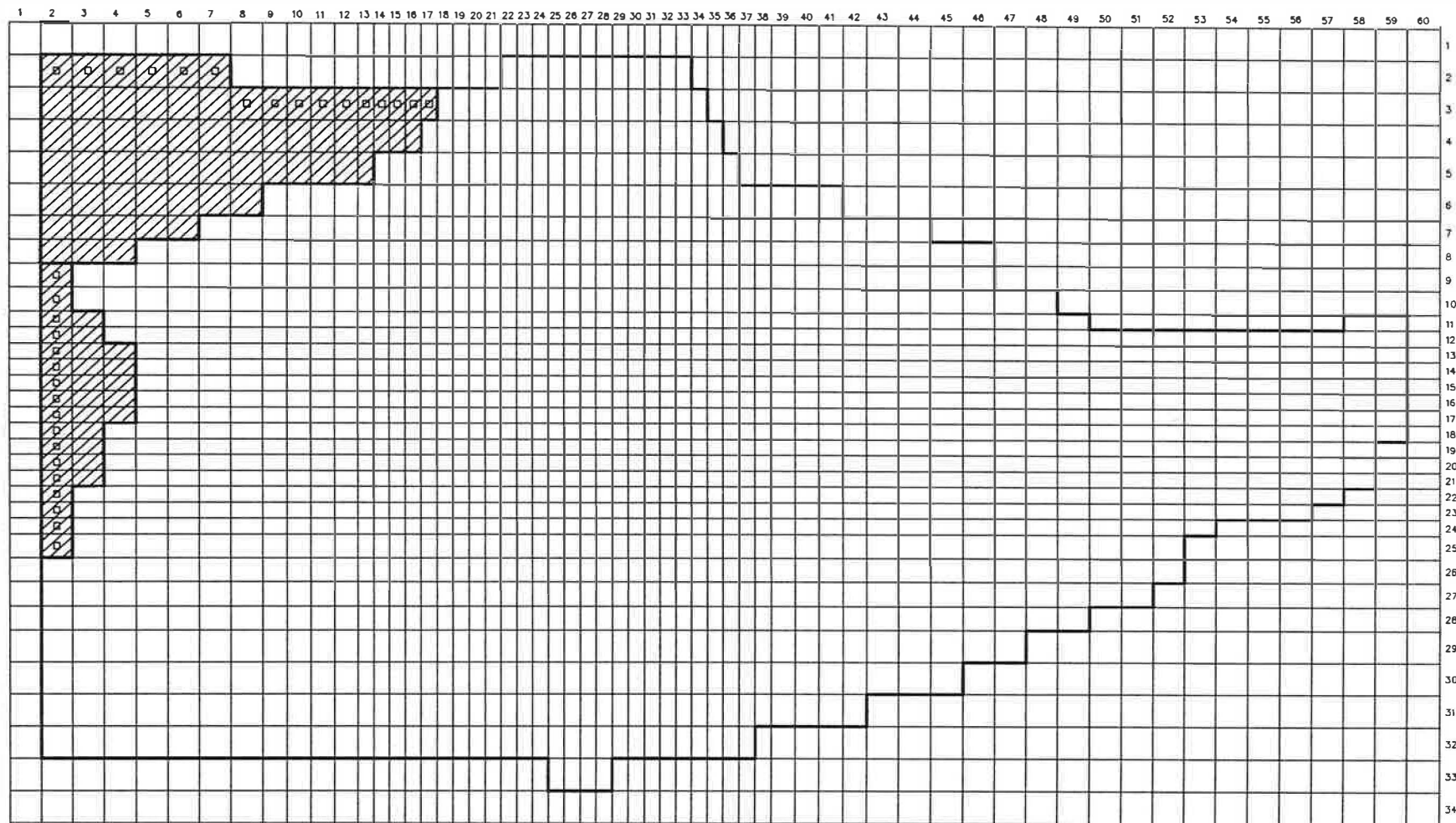


Fig. 50 - Zones waarvan de nuttige neerslag uit het modelgebied wegstroomt en cellen waaruit water wordt opgepompt in het modelgebied

-  cel waaruit water wordt opgepompt
-  zone waarvan de nuttige neerslag uit het modelgebied wegstroomt

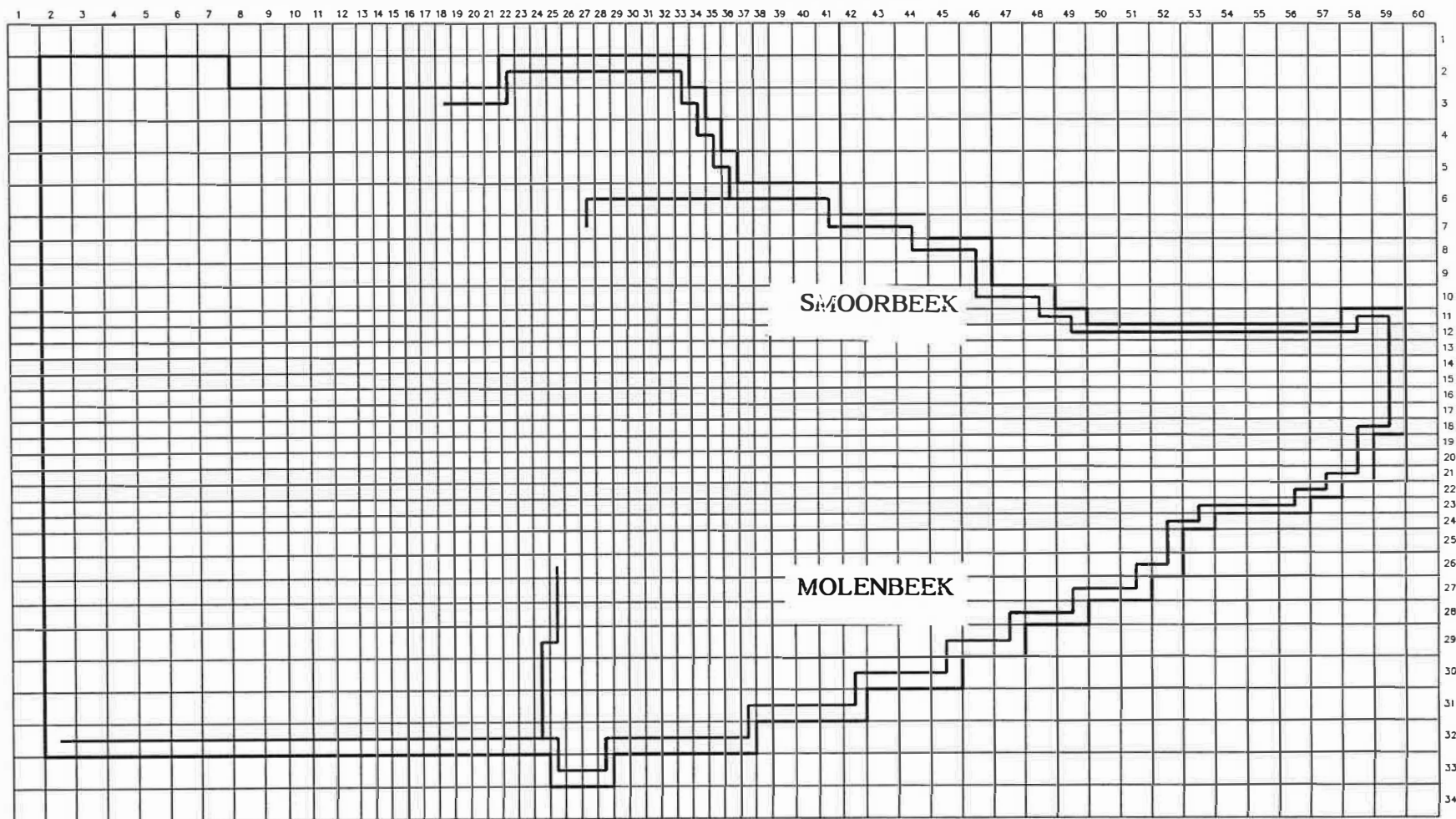


Fig. 51 - Ingevoerde waterlopen in het modelgebied

5.6. Referentievlak

In het model komt het referentievlak overeen met de top van de eerst voorkomende (meest ondiepe) slechtdoorlatende laag. Wanneer de stijghoogte van de bovenste watervoerende laag (het freatisch reservoir) zich onder dit peil bevindt zal er geen horizontale stroming in de bovenste laag meer optreden, enkel nog verticale stroming doorheen de bovenste slechtdoorlatende laag.

Aangezien in het modelgebied de kwartaire leemlaag heel ondiep voorkomt (vaak tot aan het maaiveld), werd het referentievlak gelijk genomen met het maaiveldpeil.

6. IJ KING VAN HET MODEL

Bij de ijking van een model worden de ingevoerde hydraulische parameters aangepast door tijdens opeenvolgende berekeningen van het model de berekende stijghoogten met waargenomen stijghoogten te vergelijken. Uit de verschillen van de berekeningen met de waarnemingen kunnen de parameters veranderd worden tot uiteindelijk na herhaaldelijke simulaties de overeenstemming optimaal is.

De hydraulische parameters kunnen in situ bepaald worden door het uitvoeren van pompproeven. Vaak is het echter niet mogelijk van alle voorkomende lagen de hydraulische parameters te bekomen. In dit studiegebied, waar de hydrogeologische opbouw van het gebied ingewikkeld is en een aantal lagen niet overal voorkomen, werden de meeste parameters bepaald door ijking van het model. Hierbij werden de berekende stijghoogten vergeleken met de stijghoogtewaarnemingen van 17.12.1990, 17.1.1991 en 29.1.1990. Bij de ijking werd aangenomen dat in gans het modelgebied de watertafel zich op 1 m diepte bevindt.

De horizontale doorlatendheid van de tweede laag werd na ijking gelijk gevonden aan die van de eerste laag. De doorlatendheid van de derde en vierde watervoerende laag kon enkel geschat worden omdat er geen stijghoogtemetingen in deze laag uitgevoerd werden.

De hydraulische weerstand van de Plc kleilaag werd ingeschat en houdt rekening met de waarden afgeleid uit gemeten stijghoogteverschillen en hydrogeologische ervaring met gelijk-aardige kleien.

De weerstand van de tweede en derde slecht doorlatende laag werden bepaald tijdens de ijking.

Waar er Bartoonklei voorkomt wordt de weerstand hiervan aan de tweede slecht doorlatende laag toegekend. In deze zone komt de klei ondiep voor, zodat de leembedekking zeer dun is. De geringe weerstand van de leem werd hier volledig aan de derde slecht doorlatende laag toegekend. Aangezien de wassertafel zich in deze zone in de klei bevindt vindt er enkel verticale stroming doorheen de Bartoonklei plaats. De hydraulische weerstand kan dan afgeleid worden uit het berekend stijghoogteverschil en de waarde van de nuttige neerslag (270 mm per jaar).

Waar er geen Bartoonklei voorkomt is er een dikkere leembedekking (tot meer dan 10 m). In deze zone werd de weerstand van de leemlaag gelijk verdeeld over de tweede en derde slecht doorlatende laag. Aan de leem werd wel een minimale waarde van 20 d per m dikte toegekend. In de cellen waar beken doorlopen wordt verondersteld dat deze in goed contact staan met de derde watervoerende laag en werd de weerstand van de derde slecht doorlatende laag op 1 d gesteld.

7. RESULTATEN

7.1. Inleiding

Met het model werd eerst de huidige toestand berekend, dit wil zeggen de situatie met het huidig scherm rond deelgebied 2. Van deze toestand zijn de berekende stijghoogten voorgesteld (PLATEN 1 tot en met 4).

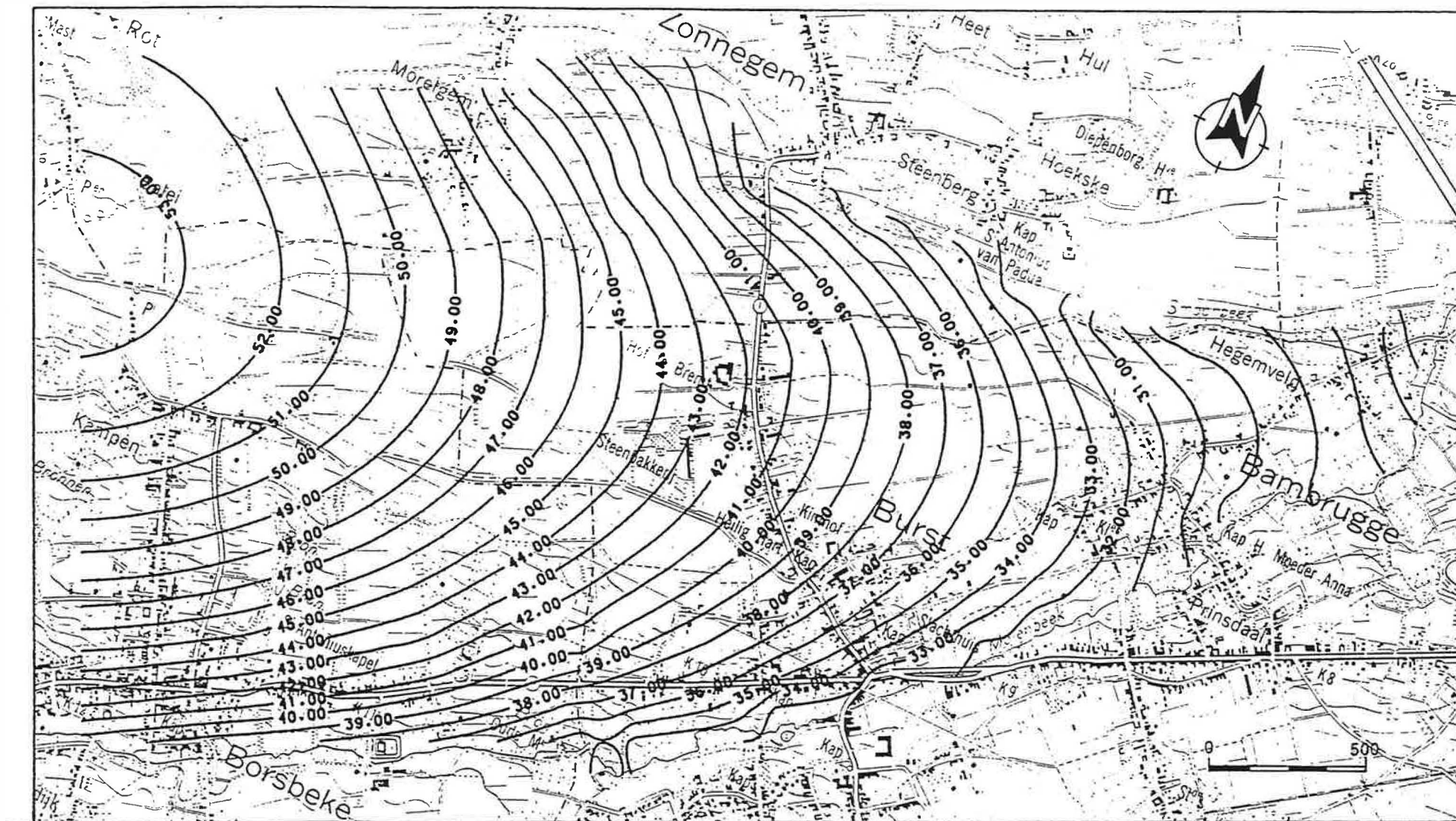
Vervolgens werd een simulatie uitgevoerd zonder de aanwezigheid van het huidige scherm om de invloed van het huidige scherm te bepalen. Deze invloed is weergegeven door middel van de verandering van de stijghoogte die het scherm veroorzaakt ten opzichte van van de normale situatie. Waar de veranderingen positief zijn treedt een verlaging op, waar ze negatieve waarden hebben treedt er een verhoging van de stijghoogte op (PLATEN 5 tot en met 8).

Tenslotte werd een berekening gedaan waarbij het scherm werd uitgebreid (rond deelgebieden 1, 3 en 4) en het stort is afgedekt. Hieruit kan de invloed van dit scherm afgeleid worden. De resultaten worden eveneens gegeven in de vorm van verlagingen (PLATEN 9 tot en met 12).

7.2. Huidige toestand

Op PLATEN 1, 2, 3 en 4 zijn de berekende stijghoogten in de verschillende watervoerende lagen voorgesteld. De stijghoogtelijnen zijn met een interval van 1 m aangegeven. De grondwaterstroming gebeurt van hoge naar lage stijghoogten volgens stroomlijnen loodrecht op de lijnen van gelijke stijghoogte.

In de onderste watervoerende laag, het meer zandhoudend gedeelte van het Plc, (PLAAT 1) komen de hoogste stijghoogten voor tegen de westrand van het model, onder het topografisch hoogst gelegen gedeelte van de heuvel. De berekende stijg-



PLAAT 1: HUIDIGE TOESTAND - LAAG 1

LAAG 1

ISOLIJNEN

LIJNEN OM DE 1.00 METER

hoogte hier bedraag ca. +53. Dit kan echter niet met bestaande peilputten geverifieerd worden. Vanaf dit punt is er een radiale stroming naar het zuiden naar de vallei van de Molenbeek, naar het oosten in de richting van Burst en naar het noorden en het noordoosten naar de vallei van de Smoorbeek.

Het stromingspatroon in de tweede watervoerende laag (het Pld en het Lediaan waar ze voorkomen) (PLAAT 2) is vrij analoog aan dat van de eerste laag. De stijghoogten zijn hier wel enkele meters hoger (tot +57). Op deze PLAAT is ook de invloed van het huidige scherm zichtbaar.

De stijghoogte in de derde laag (PLAAT 3) en van de watertafel (PLAAT 4) weerspiegelen meer de topografische gesteldheid van het gebied.

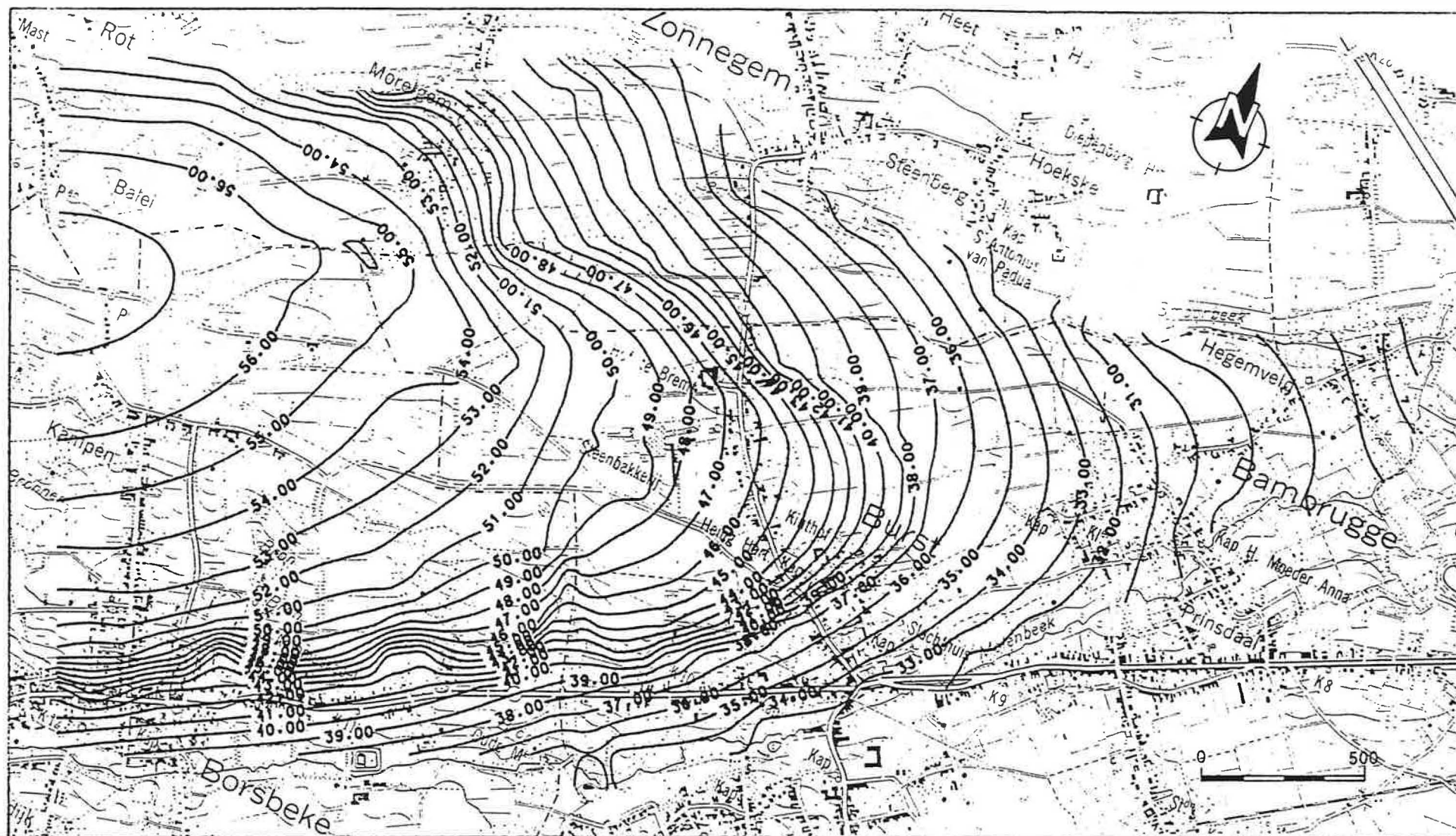
De invloed van het huidige scherm op de onderste watervoerende laag is zeer gering aangezien het scherm niet tot in deze laag doordringt (PLAAT 5). De stijghoogteveranderingen bedragen maximaal enkele centimeters.

In de drie bovenste watervoerende lagen is de invloed van het scherm groter maar beperkt tot enkele honderden meters in de omgeving.

In de tweede watervoerende laag (Pld) treedt er in de onmiddellijke omgeving van het scherm een verhoging op tot meer dan 25 cm (PLAAT 6).

In de derde en de vierde watervoerende laag treden rondom het scherm verlagingen op (PLATEN 7 en 8). Deze kunnen in de onmiddellijke omgeving tot meer dan 1 m bedragen.

Uit de modelberekening blijkt dat er grondwater via zandige

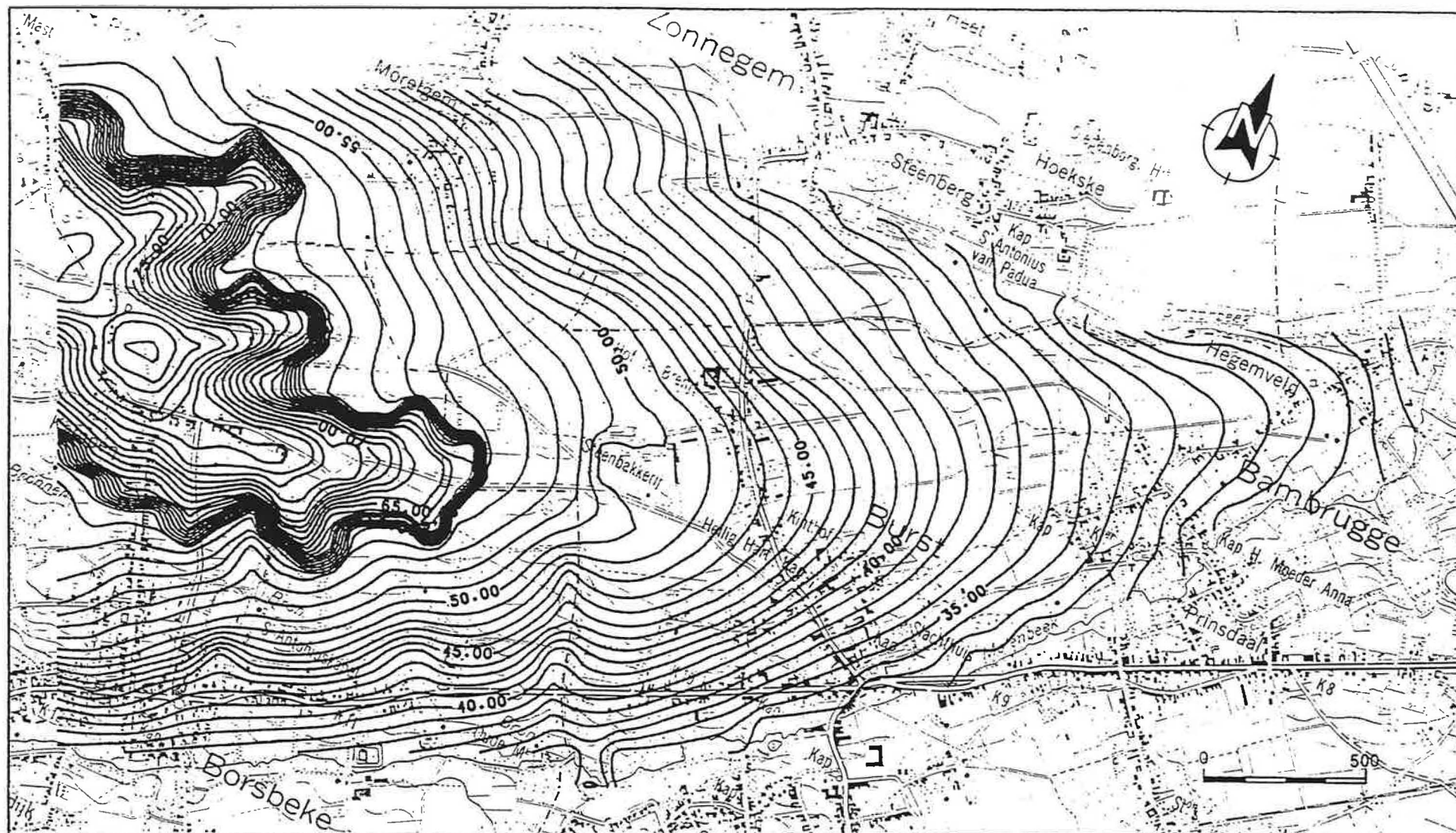


PLAAT 2: HUIDIGE TOESTAND - LAAG 2

LAAG 2

ISOLIJNEN

LIJNEN OM DE 1.00 METER

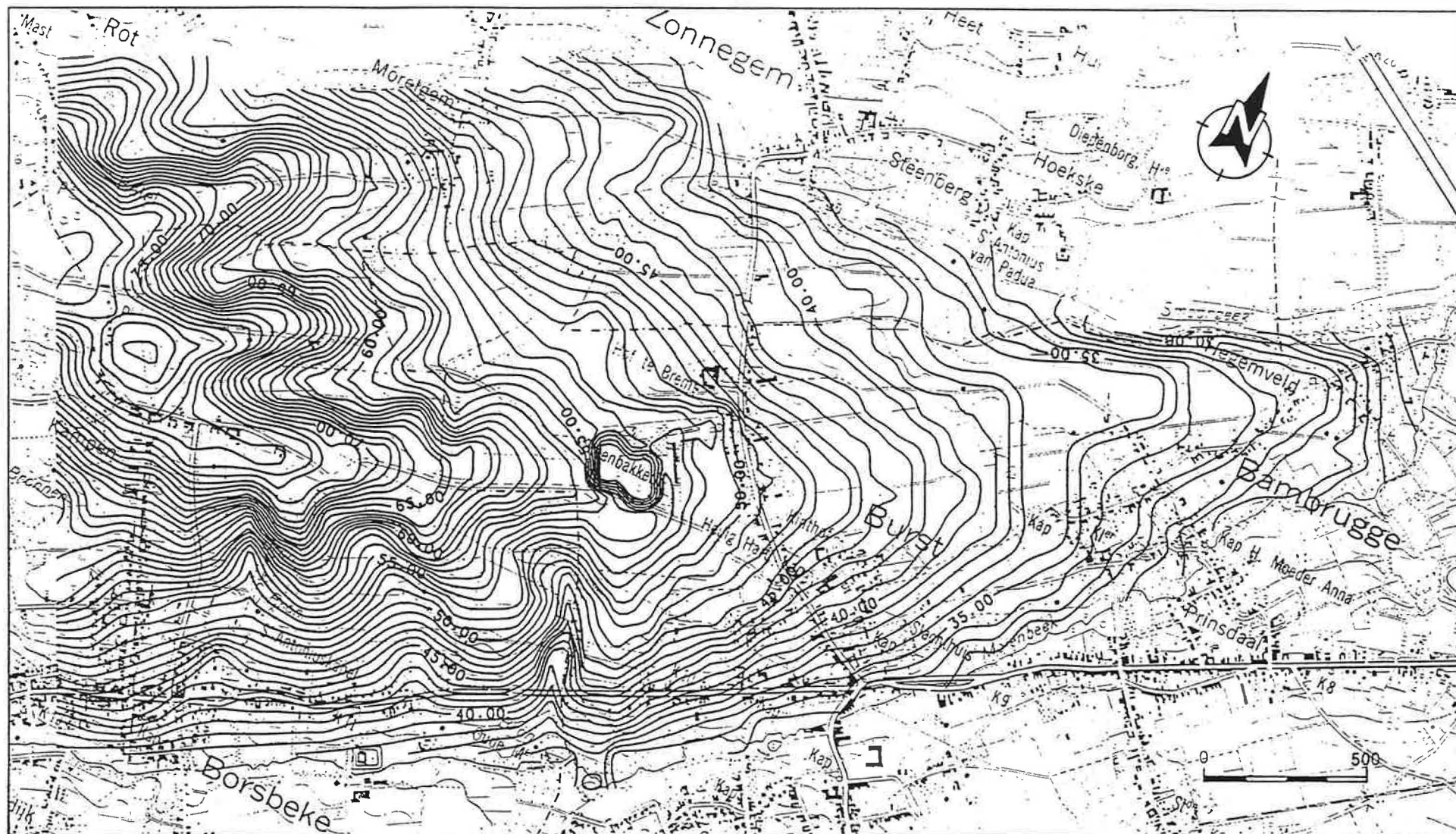


PLAAT 3·HUIDIGE TOESTAND - LAAG 3

LAAG 3

ISOLIJNEN

LIJNEN OM DE 1.00 METER

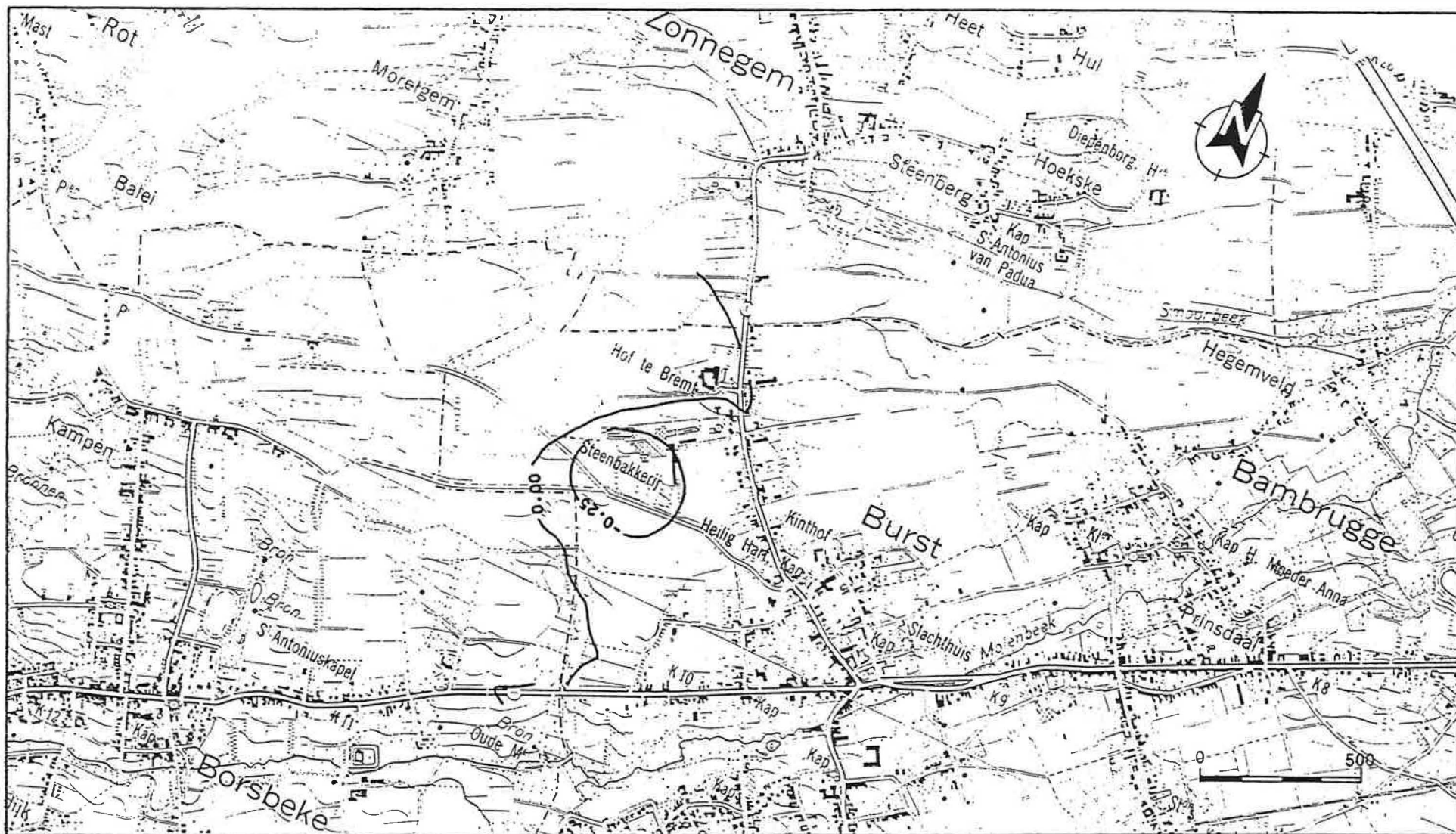


PLAAT 4: HUIDIGE TOESTAND - LAAG 4

LAAG 4

ISOLIJNEN

LIJNEN OM DE 1.00 METER

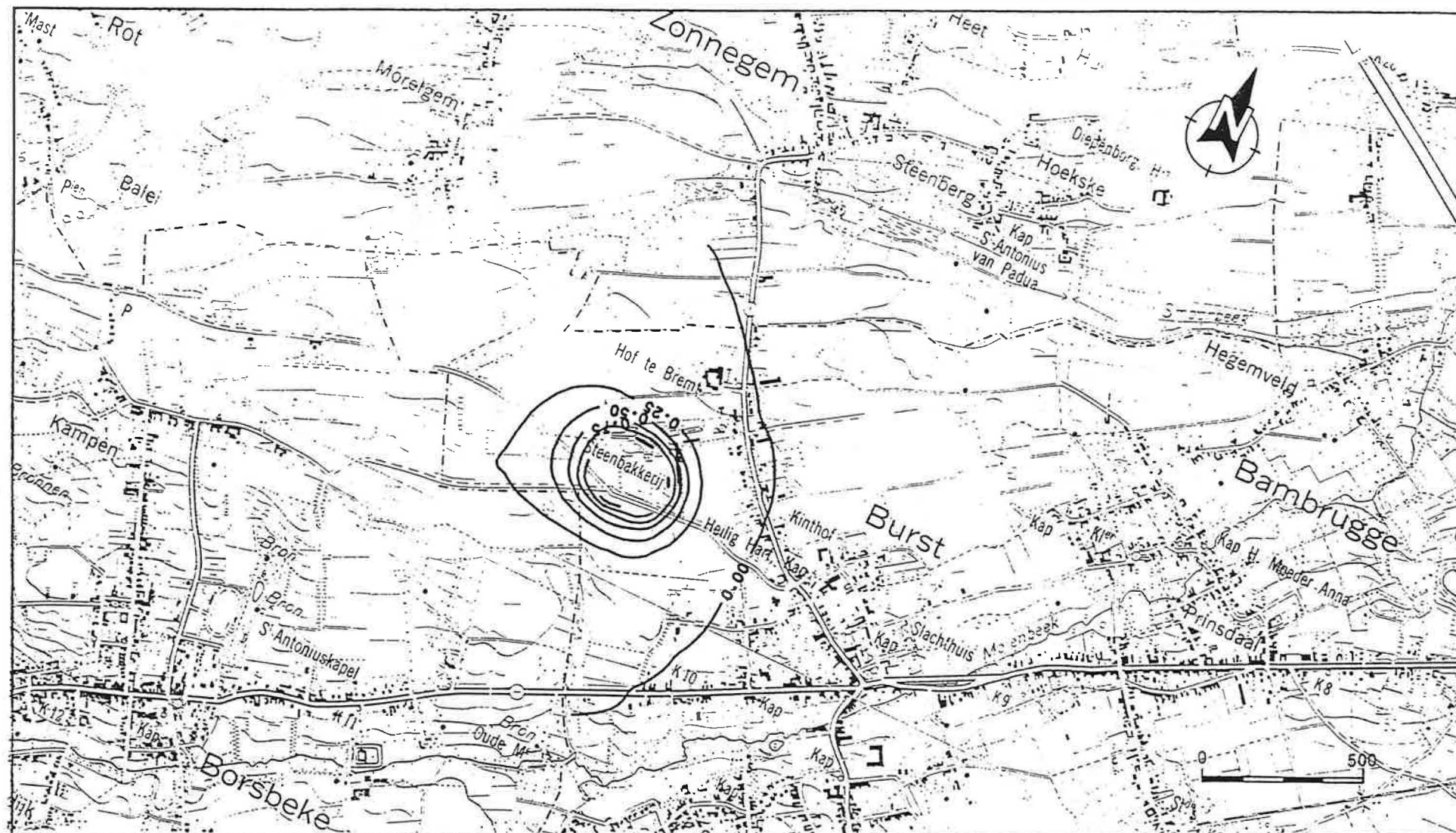


PLAAT 6: INVLOED HUIDIG STORT MET SCHERM - LAAG 2

LAAG 2

ISOLIJNEN

LIJNEN OM DE 0.25 METER

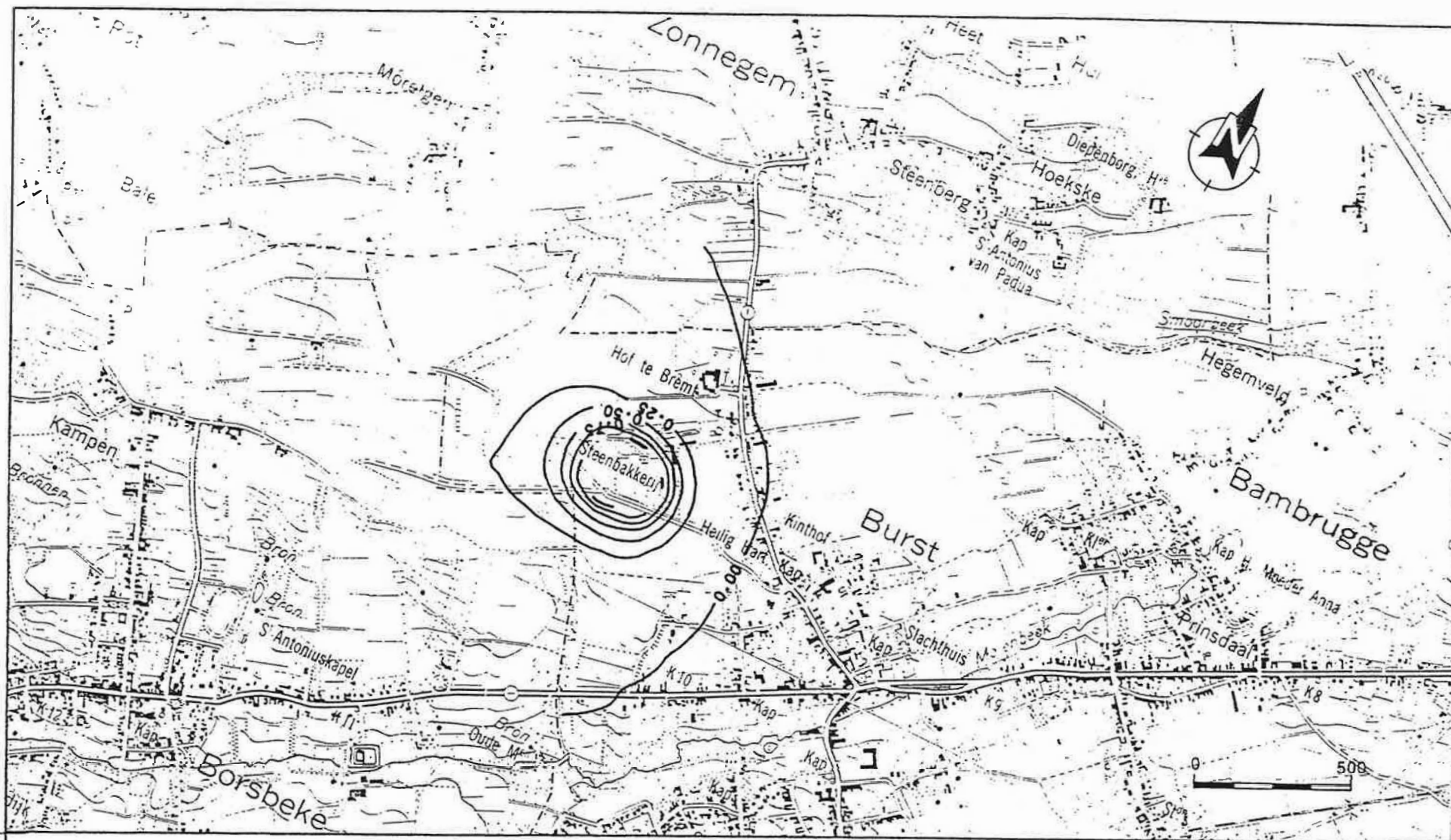


PLAAT 7: INVLOED HUIDIG STORT MET SCHERM - LAAG 3

LAAG 3

ISOLIJNEN

LIJNEN OM DE 0.25 METER



PLAAT 8: INVLOED HUIDIG STORT MET SCHERM - LAAG 4

LAAG 4

ISOLIJNEN

LIJNEN OM DE 0.25 METER

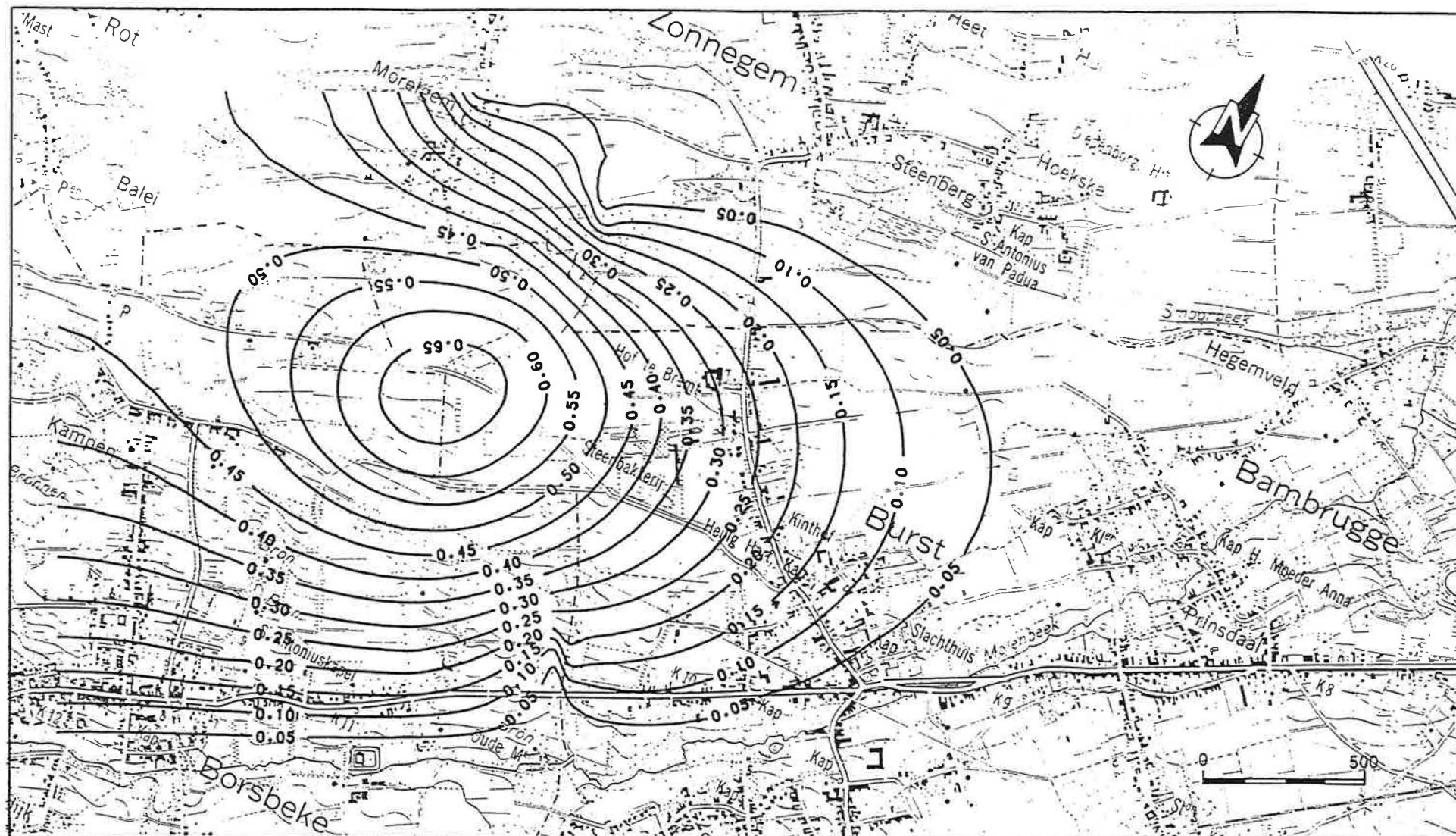
intercalaties in de leemlaag binnen het scherm kan binnenstromen, en dit via de Pld zandlaag weer kan verlaten.

7.3. Toestand met uitbreiding van het scherm

Bij de toestand met uitbreiding van het scherm wordt verondersteld dat het stort afgewerkt wordt met een slecht doorlatende afdekking op het gehele gebied binnen het scherm. De nodige voorzieningen moeten getroffen worden zodat de neerslag die op het stort valt wordt afgevoerd, waardoor de infiltratie tot 5% van de normale waarde wordt teruggebracht. Wanneer echter de werkelijke infiltratie op het stort groter is zijn de voorgestelde resultaten niet meer geldig. De berekende invloed is derhalve ook niet geldig voor de periode tussen het aanbrengen van het scherm en de afdekking van het stort.

Op PLAAT 9 staat de invloed van het afgewerkte stort op de onderste watervoerende laag voorgesteld. In het gebied treden verlagingen op tot ca. 0.65 m. De invloed is in het grootste deel van het studiegebied waarneembaar. De verlaging treedt op omdat er na de afdekking geen nuttige neerslag meer doorheen het stort infiltreert, het effect is hetzelfde als zou er eenzelfde hoeveelheid water weggenomen worden. De verlaging is het grootst onder de noordwestelijke hoek van het stort.

Op PLAAT 10 staat de invloed van het stort op de tweede watervoerende laag voorgesteld. Daarop is af te leiden dat er belangrijke verlagingen rond het stort zullen optreden. Doordat het stort is afgedekt en er slechts 5% van de normale nuttige neerslag in het stort infiltreert zal de stijghoogte in het stort zelf slechts weinig hoger staan dan in de onderste watervoerende laag (laag 1). Doordat het scherm niet ondoorlatend maar slecht doorlatend is kan er een toestroming vanuit de omgeving naar het stort plaatsvinden. Hierdoor

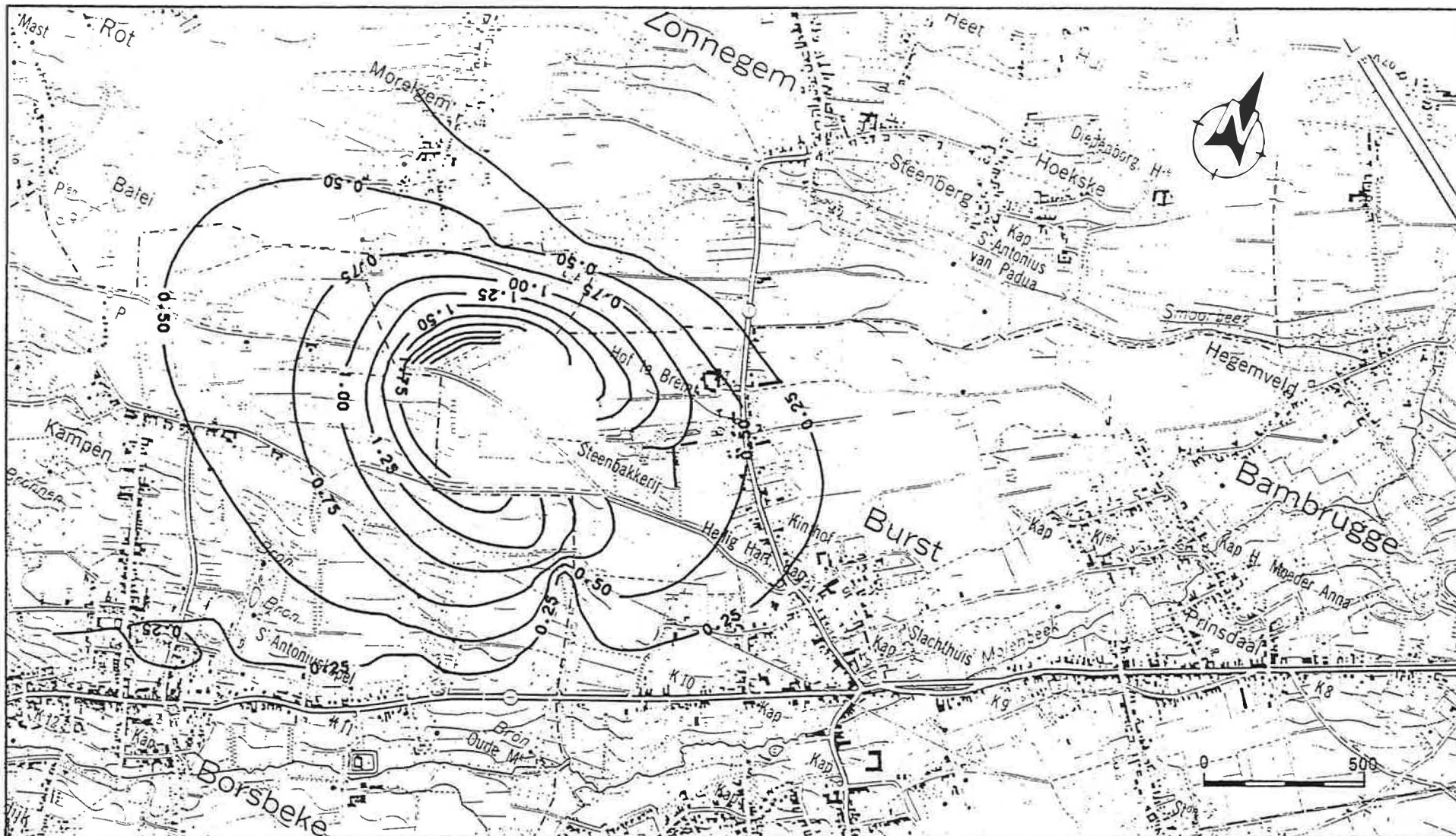


PLAAT 9: INVLOED UITGEBREID STORT MET SCHERM - LAAG 1

LAAG 1

ISOLIJNEN

LIJNEN OM DE 0.05 METER



PLAAT 10 INVLOED UITGEBREID STORT MET SCHERM - LAAG 2

LAAG 2

ISOLIJNEN

LIJNEN OM DE 0.25 METER

zullen de stijghoogten rondom het scherm gaan dalen. Deze verlagingen kunnen tot verschillende honderden meters van het scherm worden verwacht. De grootste verlagingen komen langs de noordwestelijke zijde voor (tot meer dan 2 m).

Op PLATEN 11 en 12 staan de verlagingen in de leemlaag en van de watertafel. De 2 lagen vertonen een bijna identiek patroon. Hier komen dicht bij het scherm verlagingen tot ca. 3 m voor. Ook hier zijn de verlagingen tot op ruime afstand van het stort te verwachten.

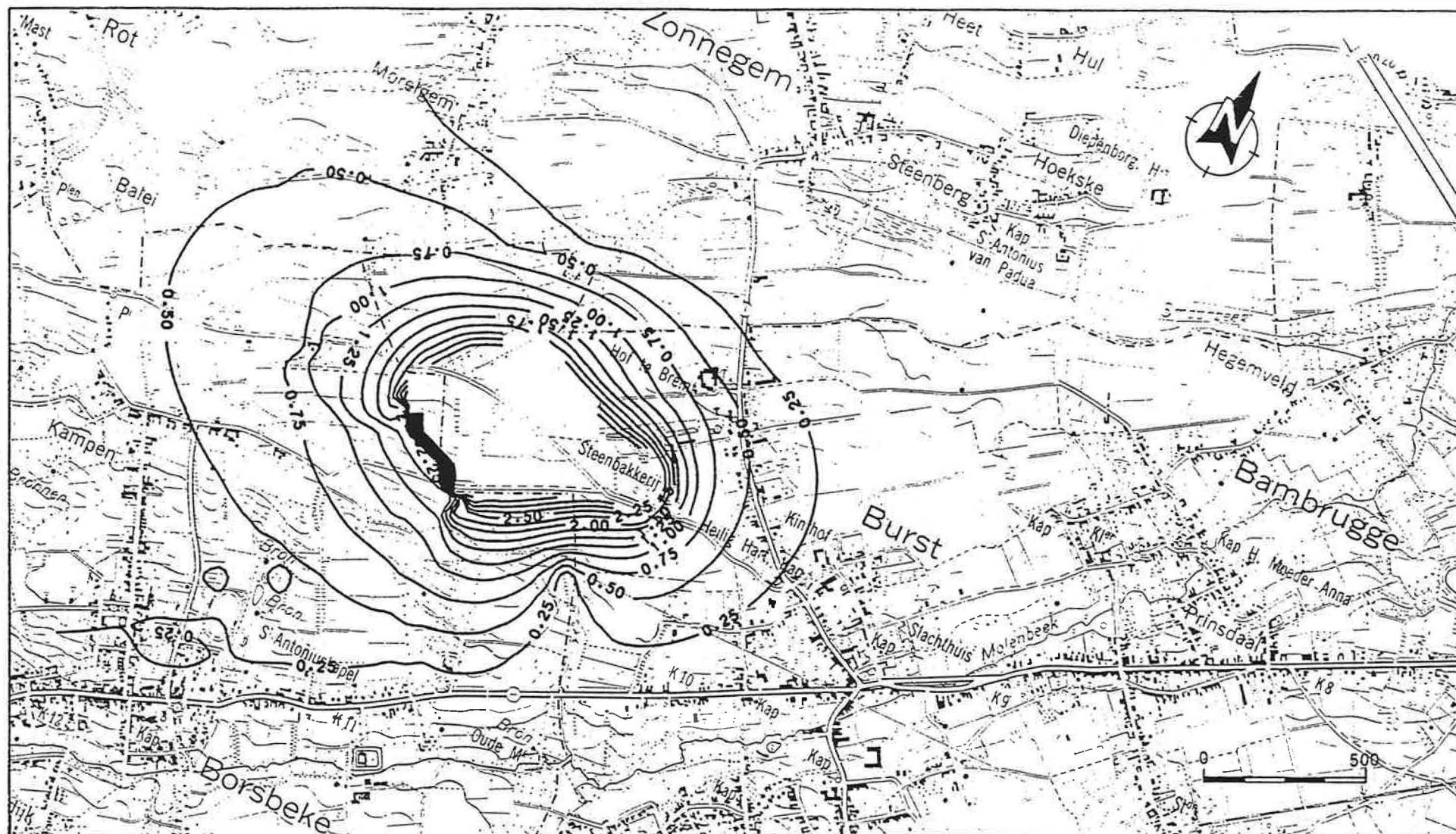
Wanneer de afdekking van het stort minder efficiënt gebeurt en er nog een grote fraktie van de normale nuttige neerslag doorheen het stort infiltreert, zal de stijghoogte in het stort zelf hoger worden en zullen de verlagingen in de omgeving kleiner zijn.

7.4. Het neerslagwater

Het afdekken van de volgestorte ruimte binnen het waterkerend scherm (rond deelgebieden 1 tot en met 4) heeft voor gevolg dat het grootste gedeelte van de nuttige neerslag zal terecht komen in de slootdrainering gelegen rondom het waterkerend scherm. Gelet op de totale oppervlakte van het afgedekt gebied en onderstellend dat nog 50% van de nuttige neerslag door de eindafdek en de afdichtlaag perkoleert (ingevoerde gegevens in de modelberekening) betekent dit dat gemiddeld ongeveer 150 m³/d neerslagwater dient te worden afgevoerd. Uit kwaliteitsoogpunt stelt deze hoeveelheid water geen problemen; vanuit kwantiteitsoogpunt dient de slootdrainering en de verdere afvoer hiervoor te worden voorzien (rekening houdend met het feit dat 150 m³/d een gemiddelde waarde is).

7.5. Besluit

De inrichting van de stortplaats in deelgebied 4 volgens de



PLAAT 12: INVLOED UITGEBREID STORT MET SCHERM - LAAG 4

LAAG 4

ISOLIJNEN

LIJNEN OM DE 0.25 METER

door de bevoegde overheden vastgestelde voorwaarde en het plaatsen van het waterkerend scherm zal een lokale wijziging van het grondwaterstromingspatroon veroorzaken rond het geplaatste scherm. Het regionaal stromingspatroon wordt hierdoor niet gewijzigd. Bij korrekte afwerking van de stortplaats (5% van de nuttige neerslag kan nog infiltreren binnen het uitgebreid bentonietscherm) zal het stijghoogteverschil tussen de freatische watervoerende laag en de Plc-laag kleiner worden hetgeen het doordringen van verontreinigd perkolaatwater vertraagt. Een goed funktionerende drainering waarbij de perkolaatstijghoogte steeds zo laag mogelijk wordt gehouden is een bijkomende veiligheid tegen verontreiniging van de Plc-laag.

De hoeveelheid neerslagwater die op de afgedekte oppervlakte valt dient door een aangepaste slootdrainering te worden afgevoerd.

8. KONTROLE VAN DE GRONDWATERKWALITEIT EN GRONDWATERSTIJGHOOGTEN IN DE OMGEVING VAN HET ONTGINNINGSGEBIED

Gelet op de mogelijke invloed van het projekt op de grondwaterkwaliteit en het grondwaterstijghoogtepatroon dient men deze beide grootheden vóór, tijdens en na het projekt te controleren. De bevoegde overheden kunnen hiertoe een controleprogramma opstellen waarbij een paar bijkomende peilputten dienen geplaatst te worden nabij het projektgebied.

Rond het ontginningsgebied beschikt de N.V. Danckaert Stortbeheer reeds over enkele peilputten. Tijdens het MER-onderzoek werd vastgesteld dat een paar van deze putten niet meer als betrouwbare peilput kunnen dienstig zijn; het betreft DB2 en SB10.

LEEMTEN IN DE KENNIS


De geologische gesteldheid in het ontginningsgebied en omgeving is nogal wisselend. Vooral de dikte van de kwartaire leem en van het onderliggend Pld-zand verandert tamelijk snel op korte afstand. Ook verandert de litologische samenstelling van de leem (zandige laagjes, colluviumtussenlaagjes). Bij de invoer in het grondwaterstromingsmodel maakt men gebruik van de beschikbare gegevens maar ook van gegevens die door interpolatie verkregen zijn. Bij de interpretatie van de modelsimulaties dient hiermee rekening te worden gehouden.

Er werd aangenomen dat de doorlatendheid van de afdekking op de oude stortplaats (deelgebied 1) zowel als deze die later de afgewerkte stortplaatsen (deelgebieden 2, 3 en 4) zullen bedekken, slechts 5 % van de nuttige neerslag doorlaat. De berekende verlagingen gelden enkel in dit geval.

TEWERKSTELLINGSRAPPORT

Het projekt biedt volgende tewerkstelling :

- voor de ontginning :
 - 2 kraanmannen en 1 bestuurder voor de bulldozer
- voor de opvulling :
 - 2 bestuurders van de verdichters BOMAG
 - 1 bediende
- voor de verwerking van de leem in de steenfabriek :
 - 1 persoon voor hét mengen en het aanvoeren van de leem naar de menginstallatie
 - 4 personen in de vormerij
 - 4 personen voor het uithalen en het op paletten schikken van de stenen
 - 4 personen voor het invoeren en het stapelen van de stenen in de oven
 - 1 persoon voor het aanvoeren van droog zand
 - 1 persoon voor het algemeen onderhoud


Prof. Dr. W. DE BREUCK
27 juni 1991.

REFERENTIES

Archief van de Belgische Geologische Dienst

Archief van het Rijksinstituut voor Grondmechanica

Archief van de Administratie voor Milieu, Natuur en Landinrichting

Archief van de Dienst voor Natuurlijke Rijkdommen en Energie

Archief van de N.V. Danckaert Stortbeheer

Geologische Kaart blad nr. 86 Herzele - Ninove op schaal 1/40.000 (1893)

Geologische Kaart blad nr. 71 Oordegem - Aalst op schaal 1/40.000 (1893)

Bodemkaart blad nr. 71W Oordegem op schaal 1/20.000 (1971)

Biologische waarderingskaart blad nr. 30/3 Herzele op schaal 1/25.000 (1985)

Kwetsbaarheidskaart van het grondwater - Provincie Oost-Vlaanderen op schaal 1/100.000 (1987)

Topografische Kaarten blad nr. 71 Oordegem op schaal 1/10.000 van het M.G.I./N.G.I. edities 1938 - 1966 - 1978.

Luchtfoto's van het studiegebied op diverse schaal van 1949 (M.G.I.), 1955 (M.O.W.), 1965 (M.G.I.), 1977 (N.G.I.), 1983 (N.G.I.), 1987 (N.G.I.) en 1990 (N.G.I.)

Gewestplan blad 22/7 Oordegem op schaal 1/25.000 (1972).

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer in Nederland. Indicatieve richtwaarden - leidraad bodemsanering (voor peilputwaters).

LEBBE, L., VAN CAMP, M., RAMAN, B. & DE BREUCK, W. (1985). Hydrogeologisch mathematisch model van het Nederlands-Belgisch grensgebied in de omgeving van de Kalmthoutse Heide. 89 p. Rijksuniversiteit Gent : Leerstoel voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie (Studie uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap).

LEBBE, L. (1988). Uitvoering van pompproeven en interpretatie door middel van een invers model. Proefschrift voorgelegd tot het verkrijgen van de Graad van Geaggregeerde voor het Hoger Onderwijs. 563 p.

LOUIS, A. (1971). Verklarende tekst bij het Kaartblad Oordem 71W. Uitgave van het Centrum voor Bodemkartering. Bodemkaart van België.

WALRAEVENS, K. (1987). Hydrogeologisch en hydrochemie van het Ledo-Paniseliaan in Oost- en West-Vlaanderen. Proefschrift voorgelegd tot het verkrijgen van de graad van Doctor in de Wetenschappen. 350 p. tekst + platen, figuren en bijlagen.

**BIJLAGE : BOORBESCHRIJVINGEN EN TECHNISCHE UITRUSTING VAN DE
UITGEVOERDE BORINGEN**

Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck ONDERZOEK : BURST M.E.R.	Onderzoek nr.: TGO 90/19	Boring nr.: SB1/F1
	OPDRACHTGEVER : N.V.DANCKAERT STORBEHEER	

- DATUM : 05.11.1990
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : GEOLAB
 - BOORTOESTEL : Direct rotary (spoeling) BOORMEESTER :
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : DE SMET D.
 - KAART N.G.I. Nr. : 22/7 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 71W
 - GEMEENTE :
 - X = Y = ZMV = + 41,98 (m TAW)
ZMV* = (m TAW)
- (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
Inspoeling	150	0.00-10.30				

- TYPE BOORspoeling : VERBRUIK (in l) :
- TYPE BOORGATMETING(EN) :

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L
F1	8.10	10.10	+ 41,79			2

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch

- Filters in zelfde boorgat :
- Type en kenmerken - stijgbuizen : Ø 68
 - filters : Ø 68
 - verbindingen : gelijmd

- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) :
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : boven en onder filter
- Omstorting - type en kenmerken : kwartszand 0,7 - 1,25 mm
 - volume (l.) :
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleistop bovenaan
 - volume (l.) :
- Materiaal boorgatopvulling :
- Schoonpompen - methode :
 - datum - duur (h) :
 - debiet (m³/h) :
- Manier van afwerking : onder de grond

GRONDBESCHRIJVING - DATUM 05.11.1990

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
1	Humus	0.00	0.30
2	Bruine leem	0.30	2.70
3	Grijsblauwe, glimmerhoudende, zware klei	2.70	5.30
4	Idem	5.30	5.50
5	Donkergroen, glimmerhoudend, sterk glauconiethoudend, kleiig, fijn zand, steeds minder kleiig naar onder toe	5.50	10.30

Geologische interpretatie en opmerkingen

0.00 - 2.70 : Kwartair
 2.70 - 5.50 : Paniseliaan (P_{1c})
 5.50 - 10.30 : Paniseliaan (P_{1c})

* onder maaiveld

Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck ONDERZOEK : BURST M.E.R.	Onderzoek nr.: TGO 90/19	Boring nr.: SB1/F2
	OPDRACHTGEVER : N.V. DANCKAERT STORTBEHEER	

- DATUM : 07.11.1990
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : R.U.G. (R.B., M.M., E.V.H.)
 - BOORTOESTEL : Drietand inspoeling BOORMEESTER : RB
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : M.M., E.V.H.
 - KAART N.G.I. Nr. : 22/7 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 71W
 - GEMEENTE :
 - X = Y = ZMV = + 41,98 (m TAW)
ZMV* = (m TAW)
- (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	ϕ	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
Inspoeling	90	0.00-3.00				

- TYPE BOORSPOELING : VERBRUIK (in l) :
- TYPE BOORGATMETING(EN) :

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L
F1	1.75	2.75	41,78			1

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch

- Filters in zelfde boorgat :
- Type en kenmerken - stijgbuizen : ϕ 40
 - filters : ϕ 40
 - verbindingen : gelijmd
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) :
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : boven en onder filter
- Omstorting - type en kenmerken : kwartszand 0,7 - 1,25 mm
 - volume (l.) :
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleistop aan maaiveld
 - volume (l.) :
- Materiaal boorgatopvulling :
- Schoonpompen - methode :
 - datum - duur (h) :
 - debiet (m³/h) :
- Manier van afwerking : onder de grond

GRONDBESCHRIJVING - DATUM 07.11.1990

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
1	Aangevoerde klei en stenen	0.00	0.30
2	Bruine leem	0.30	1.70
3	Grint	1.70	1.80
4	Grijze leem	1.80	2.70
5	Groene klei	2.70	3.00

Geologische interpretatie en opmerkingen

0.00 - 2.70 : Kwartair
 2.70 - 3.00 : Paniseliaan (P_{1c})

* onder maaiveld

Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: TGO 90/19	Boring nr.: SB2/F1
--	-----------------------------	-----------------------

ONDERZOEK : BURST M.E.R.

OPDRACHTGEVER :
N.V. DANCKAERT STORTBEHEER

- DATUM : 06.11.1990
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : GEOLAB
- BOORTOESTEL : Direct rotary (spoeling) BOORMEESTER :
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : DE SMET D.
- KAART N.G.I. Nr. : 22/7 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 71W
- GEMEENTE :
- X = Y = ZMV = + 48,80 (m TAW)
ZMV* = (m TAW)
(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	ϕ	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
Inspoeling	150	0.00-16.50				

- TYPE BOORSPOELING : VERBRUIK (in l) :
- TYPE BOORGATMETING(EN) :

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L
F1	12.50	14.50	+ 48,60			1

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch

- Filters in zelfde boorgat :
- Type en kenmerken - stijgbuizen : ϕ 68
 - filters : ϕ 68
 - verbindingen : gelijkmd
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) :
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) :
 - nuttig oppervlak (%) :
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : boven en onder filter
- Omstorting - type en kenmerken : kwartszand 0,7 - 1,25 mm
 - volume (l.) :
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleistop onder maaiveld
 - volume (l.) :
- Materiaal boorgatopvulling :
- Schoonpompen - methode :
 - datum - duur (h) :
 - debiet (m³/h) :
- Manier van afwerking : onder de grond

GRONDBESCHRIJVING - DATUM 06.11.1990

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
1	Humus	0.00	0.30
2	Groene tot bruine, keiige leem	0.30	5.30
3	Idem	5.30	9.00
4	Grof tot zeer grof grint	9.00	9.30
5	Blauwe tot groene, glauconiethoudende, zandhoudende klei	9.30	10.30
6	Groene, sterk zandhoudende klei	10.30	15.30
7	Groen, glauconiethoudend, glimmerhoudend, versteend fijn zand	15.30	16.50

Geologische interpretatie en opmerkingen

0.00 - 9.30 : Kwartair
 9.30 - 10.30 : Paniseliaan (P_{1c})
 10.30 - 16.50 : Paniseliaan (P_{1c})

* onder maaiveld

Rijksuniversiteit Gent
Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie
Prof. Dr. W. De Breuck

Onderzoek nr.: Boring nr.:
TGO 90/19 SB2/F2

ONDERZOEK : BURST M.E.R.

OPDRACHTGEVER :
N.V. DANCKAERT STORTBEHEER

- DATUM : 05.11.1990
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : R.U.G. (R.B., D.D.)
- BOORTOESTEL : Drietand, met inspoeling BOORMEESTER : RB
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : DE SMET D.
- KAART N.G.I. Nr. : 22/7 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 71W
- GEMEENTE :
- X = Y = ZMV = + 48,80 (m TAW)
ZMV* = (m TAW)
(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	ϕ	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
Inspoeling	90	0.00-8.55				

- TYPE BOORSPOELING : VERBRUIK (in l) :
- TYPE BOORGATMETING(EN) :

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L
F1	7.25	8.25	+ 48,56			1

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch

- Filters in zelfde boorgat :
- Type en kenmerken - stijgbuizen : ϕ 40
 - filters : ϕ 40
 - verbindingen : gelijmd
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) :
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) :
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : boven en onder filter
- Omstorting - type en kenmerken : kwartszand 0,7 - 1,25 mm
 - volume (l.) :
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleistop aan maaiveld
 - volume (l.) :
- Materiaal boorgatopvulling :
- Schoonpompen - methode :
 - datum - duur (h) :
 - debiet (m³/h) :
- Manier van afwerking : onder de grond

GRONDBESCHRIJVING - DATUM 21.11.1990

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
1	Veen, met boomwortels	0.00	0.50
2	Bruine leem	0.50	3.00
3	Grijsbruine, zandige leem	3.00	7.00
4	Grijsbruine, zandige leem tot zand	7.00	8.00
5	Zeer grof grint, met grof zand	8.00	8.50
6	Blauwe, harde klei	8.50	8.55

Geologische interpretatie en opmerkingen

0.00 - 8.50 : Kwartair

8.50 - 8.55 : Paniseliaan (P_{1c})

* onder maaiveld

Rijksuniversiteit Gent
Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie
Prof. Dr. W. De Breuck

Onderzoek nr.:
TGO 90/19

Boring nr.:
SB3/PP1

ONDERZOEK : BURST M.E.R.

OPDRACHTGEVER :
N.V. DANCKAERT STORTBEHEER

- DATUM : 30.10.1990
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : GEOLAB
- BOORTOESTEL : Gespoeld (D.R.)
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : M.M.
- KAART N.G.I. Nr. : 22/7
- GEMEENTE :
- X = Y =
- ZMV = + 54,68 (m TAW)
- ZMV* = (m TAW)
- (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORMEESTER :

GEOL./PEDO. KAART Nr. : 71W

BOORWIJZE	ϕ	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
Inspoeling	250	0.00-33.00				

- TYPE BOORSPOELING :
- TYPE BOORGATMETING (EN) :

VERBRUIK (in l) :

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L
F1	21.00	32.05	+ 55,09			2

- DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
- DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
- ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
- ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
- GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
- L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch

- Filters in zelfde boorgat :
- Type en kenmerken - stijgbuizen : 125 x 4,8
 - filters : 125 x 4,8
 - verbindingen : gelijmd
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : 32,85
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) :
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : boven en onder filter
- Omstorting - type en kenmerken : kwartszand 0,7 - 1,25 mm
 - volume (l.) :
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleistop op kleilaag
 - volume (l.) :
- Materiaal boorgatopvulling :
- Schoonpompen - methode :
 - datum - duur (h) :
 - debiet (m³/h) :
- Manier van afwerking : boven de grond

GRONDBESCHRIJVING - DATUM 30.10.1990

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
1	Bruine leem	0.00	6.50
2	Grijze leem en zandsteenbrokjes + silexgrint onderaan	6.50	9.00
3	Groene leem	9.00	10.50
4	Groengrijs, leemhoudend, fijn zand	10.50	10.80
5	Groene, vaste klei	10.80	15.50
6	Grijsgroen, leemhoudend, glauconiehoudend, zeer fijn zand, met kleilaagjes, steenlaag op 21.50, hardere steenlaag op 23.50 (iets zandiger 25.00 - 26.00), harde steenlag op 27.50 ca. 20 cm. Naar onder toe : meer klei; 27.80 - 33.00 afwisselend dunne zandsteenlaagjes met kleilaagjes	15.50	33.00

Geologische interpretatie en opmerkingen

0.00 - 10.80 : Kwartiar
 10.80 - 15.50 : Paniseliaan (P_{1c})
 15.50 - 33.00 : Paniseliaan (P_{1c})

* onder maaiveld

OPDRACHTGEVER :
N.V. DANCKAERT STORTBEHEER

- | BOORWIJZE | Ø
(mm) | DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m) | | | | |
|------------|-----------|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | van - tot | van - tot | van - tot | van - tot | van - tot |
| Inspoeling | 250 | 0.00-13.50 | | | | |

- | Filter nr. | DFB | DFO | ZMP | ZMP* | GWDP | L |
|------------|------|-------|---------|------|------|---|
| F1 | 9.05 | 12.05 | + 54,84 | | | 1 |

- Filters in zelfde boorgat :
- Type en kenmerken - stijgbuizen : 125 x 48
 - filters : 125 x 48
 - verbindingen : gelijkmd
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : 12.40

- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) :
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : boven en onder filter
- Omstorting - type en kenmerken : kwartszand 0,7 - 1,25 mm
 - volume (l.) :
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleistop aan maaiveld
 - volume (l.) :
- Materiaal boorgatopvulling :
- Schoonpompen - methode :
 - datum - duur (h) :
 - debiet (m³/h) :
- Manier van afwerking : boven de grond

GRONDBESCHRIJVING - DATUM 30.10.1990

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
1	Bruine leem	0.00	6.50
2	Grijze leem, zandsteenbrokjes en silexgrint onderaan	6.50	9.00
3	Groene leem	9.00	10.50
4	Groengrijs, leemhoudend, fijn zand	10.50	12.50
5	Groene, vaste klei	12.50	13.50

Geologische interpretatie en opmerkingen

0.00 - 9.00 : Kwartair
 9.00 - 12.50 : Paniseliaan (P_{1c})
 12.50 - 13.50 : Paniseliaan (P_{1c})

* onder maaiveld

Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: TGO 90/19	Boring nr.: SB4/F1
ONDERZOEK : BURST M.E.R.	OPDRACHTGEVER : N.V. DANCKAERT STORTBEHEER	

- DATUM : 06.11.1990
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : GEOLAB
- BOORTOESTEL : Direct rotary (spoeling) BOORMEESTER :
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : DE SMET D.
- KAART N.G.I. Nr. : 30/3 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 86W
- GEMEENTE :
- X = Y = ZMV = + 48,18 (m TAW)
ZMV* = (m TAW)
(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	ϕ	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
Inspoeling	150	0.00-12.00				

- TYPE BOORSPOELING : VERBRUIK (in l) :
- TYPE BOORGATMETING(EN) :

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L
F1	10.00	12.00	+ 48,04			1

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch

- Filters in zelfde boorgat :
- Type en kenmerken - stijgbuizen : ϕ 68
 - filters : ϕ 68
 - verbindingen : gelijkmd
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) :
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (Z) :
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : boven en onder filter
- Omstorting - type en kenmerken : kwartszand 0,7 - 1,25 mm
 - volume (l.) :
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleistop ten opzichte van klei
 - volume (l.) :
- Materiaal boorgatopvulling :
- Schoonpompen - methode :
 - datum - duur (h) :
 - debiet (m³/h) :
- Manier van afwerking : onder de grond

GRONDBESCHRIJVING - DATUM 06.11.1990

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
1	Humus met plantenresten	0.00	0.30
2	Grijze tot beigebruine leem	0.30	5.30
3	Idem	5.30	6.80
4	Grint	6.80	7.30
5	Bruingrijze tot blauwe, glauconiethoudende, zandige klei tot leem	7.30	10.30
6	Bruingroen, glimmerhoudend, glauconiethoudend, zeer kleiig, fijn zand	10.30	12.00

Geologische interpretatie en opmerkingen

0.00 - 7.30 : Kwartair
7.30 - 12.00 : Paniseliaan (P_{1c})

* onder maaiveld

Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: TGO 90/19	Boring nr.: SB4/F2
ONDERZOEK : BURST M.E.R.	OPDRACHTGEVER : N.V. DANCKAERT STORTBEHEER	

- DATUM : 07.11.1990
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : R.U.G. (R.B., M.M., E.V.H.)
 - BOORTOESTEL : Drietand, met inspoeling BOORMEESTER : RB
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : MM, EVH
 - KAAART N.G.I. Nr. : GEOL./PEDO. KAAART Nr. :
 - GEMEENTE :
 - X = Y = ZMV = + 48,13 (m TAW)
ZMV* = (m TAW)
- (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	ϕ	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
Inspoeling	90	0.00-7.00				

- TYPE BOORSPOELING : VERBRUIK (in l) :
- TYPE BOORGATMETING(EN) :

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L
F1	5.90	6.90	+ 47,96			1

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterhovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch

- Filters in zelfde boorgat : nee
- Type en kenmerken - stijgbuizen : ϕ 40
 - filters : ϕ 40
 - verbindingen : gelijmd
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) :
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : boven en onder filter
- Omstorting - type en kenmerken : kwartszand 0,7 - 1,25 mm
 - volume (l.) :
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleistop aan maaiveld
 - volume (l.) :
- Materiaal boorgatopvulling :
- Schoonpompen - methode :
 - datum - duur (h) :
 - debiet (m³/h) :
- Manier van afwerking : onder de grond

GRONDBESCHRIJVING - DATUM 07.11.1990

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
1	Bruine, zandhoudende leem	0.00	0.70
2	Vaste bruine leem, op sommige plaatsen een weinig zandig	0.70	3.50
3	Stijve, zandhoudende leem, met kleine, bruine ijzerconcreties, iets zandiger van 5.00 - 6.00	3.50	6.20
4	Grint, silexkleien in leem, met grove, doorschijnende kwartskorrels	6.20	6.50
5	Glauconiethoudend, leemhoudend zand	6.50	7.00

Geologische interpretatie en opmerkingen

0.00 - 6.50 : Kwartair

6.50 - 7.00 : Paniseliaan ?

onder maaiveld

Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: TGO 90/19	Boring nr.: SB5/F1
ONDERZOEK : BURST M.E.R.	OPDRACHTGEVER : N.V. DANCKAERT STORTBEHEER	

- DATUM : 06.11.1990
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : GEOLAB
 - BOORTOESTEL : Direct rotary (spoeling) BOORMEESTER :
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : DE SMET D.
 - KAART N.G.I. Nr. : GEOL./PEDO. KAART Nr. :
 - GEMEENTE :
 - X = Y = ZMV = + 38,67 (m TAW)
ZMV* = (m TAW)
- (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	ϕ	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
Inspoeling	150	0.00-11.50				

- TYPE BOORSPOELING : VERBRUIK (in l) :
- TYPE BOORGATMETING(EN) :

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L
F1	8.50	10.50	+ 38,46			1

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch

- Filters in zelfde boorgat :
- Type en kenmerken - stijgbuizen : ϕ 63
 - filters : ϕ 63
 - verbindingen : gelijmd
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) :
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) :
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : onder en boven filter
- Omstorting - type en kenmerken : kwartszand 0,7 - 1,25 mm
 - volume (l.) :
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleistop aan maaiveld
 - volume (l.) :
- Materiaal boorgatopvulling :
- Schoonpompen - methode :
 - datum - duur (h) :
 - debiet (m³/h) :
- Manier van afwerking : onder de grond

GRONDBESCHRIJVING - DATUM 06.11.1990

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
1	Beigebruine leem met witte zandnestjes	0.00	2.00
2	Idem	2.00	3.00
3	Blauwe, vrij slappe klei	3.00	4.00
4	Blauwe tot grijze, slappe klei	4.00	5.00
5	Idem, met plantenresten	5.00	5.20
6	Blauwe, vrij slappe klei	5.20	6.00
7	Idem	6.00	6.50
8	Blauwe, zandhoudende, slappe klei	6.50	7.20
9	Grint	7.20	7.50
10	Blauwachtig tot groen, glimmerhoudend, glauconiethoudend fijn zand	7.50	11.50

Geologische interpretatie en opmerkingen

0.00 - 7.50 : Kwartair
7.50 - 11.50 : Paniseliaan (P_{1c})

* onder maaiveld

Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: TGO 90/19	Boring nr.: SB5/F2
ONDERZOEK : BURST M.E.R.	OPDRACHTGEVER : N.V. DANCKAERT STORTBEHEER	

- DATUM : 20.11.1990
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : R.U.G. (R.B., D.D.)
- BOORTOESTEL : Drietand (spoeling) BOORMEESTER : RB
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : DE SMET D.
- KAART N.G.I. Nr. : GEOL./PEDO. KAART Nr. :
- GEMEENTE :
- X = Y = ZMV = + 38,50 (m TAW)
ZMV* = (m TAW)
(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	ϕ	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
Inspoeling	90	0.00-4.20				

- TYPE BOORSPOELING : VERBRUIK (in l) :
- TYPE BOORGATMETING(EN) :

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L
F1	3.20	4.20	+ 37,36			1

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch

- Filters in zelfde boorgat :
- Type en kenmerken - stijgbuizen : ϕ 40
- filters : ϕ 40
- verbindingen : gelijmd
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) :
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
- afmeting (mm) : 0,3
- nuttig oppervlak (%) :
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : boven en onder filter
- Omstorting - type en kenmerken : kwartszand 0,7 - 1,25 mm
- volume (l.) :
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleistop aan maaiveld
- volume (l.) :
- Materiaal boorgatopvulling :
- Schoonpompen - methode :
- datum - duur (h) :
- debiet (m³/h) :
- Manier van afwerking : onder de grond

GRONDBESCHRIJVING - DATUM 20.11.1990

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
1	Venig materiaal, met houtfragmenten en bakstenen	0.00	0.40
2	Beigebruine leem met witte zandnesten	0.40	3.00
3	Beigebruine leem met blauwe tot grijze, slappe klei	3.00	4.20

Geologische interpretatie en opmerkingen

0.00 - 4.20 : Kwartair

* onder maaiveld

Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: TGO 90/19	Boring nr.: SB6/F1
ONDERZOEK : BURST M.E.R.	OPDRACHTGEVER : N.V. DANCKAERT STORTBEHEER	

- DATUM : 05.11.1990
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : GEOLAB
- BOORTOESTEL : Direct rotary (spoeling) BOORMEESTER :
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : DE SMET D.
- KAART N.G.I. Nr. : GEOL./PEDO. KAART Nr. :
- GEMEENTE :
- X = Y = ZMV = + 52,57 (m TAW)
- ZMV* = (m TAW)
- (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	ϕ	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
Inspoeling	150	0.00-21.00				

- TYPE BOORspoeling : VERBRUIK (in l) :
- TYPE BOORGATMETING(EN) :

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L
F1	18.20	20.20	+ 53,26			2

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
 DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
 ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
 ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
 GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
 L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch

- Filters in zelfde boorgat :
- Type en kenmerken - stijgbuizen : ϕ 63
 - filters : ϕ 63
 - verbindingen : gelijkmd
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) :
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) :
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : boven en onder filter
- Omstorting - type en kenmerken : kwartszand 0,7 - 1,25 mm
 - volume (l.) :
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleistop ten opzichte van klei
 - volume (l.) :
- Materiaal boorgatopvulling :
- Schoonpompen - methode :
 - datum - duur (h) :
 - debiet (m³/h) :
- Manier van afwerking : onder de grond

GRONDBESCHRIJVING - DATUM 05.11.1990

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
1	Bruine leem, met bovenaan baksteenfragmenten	0.00	5.30
2	Bruine leem	5.30	6.00
3	Groen tot zwart, glimmerhoudend, lemig, fijn zand	6.00	10.30
4	Idem	10.30	12.50
5	Blauwe, zware klei, met bruine roestvlekken	12.50	15.30
6	Blauwe, zware klei	15.30	16.50
7	Bruingroen tot donkergroen, sterk glimmerhoudend, glauconiehoudend, fijn zand	16.50	19.30
8	Donkergroene, glimmerhoudende, glauconiehoudende, sterk zandige klei	19.30	20.30
9	Idem	20.30	21.00

Geologische interpretatie en opmerkingen

0.00 - 6.00 : Kwartair
 6.00 - 12.50 : Paniseliaan (P_{1d})
 12.50 - 16.50 : Paniseliaan (P_{1c})
 16.50 - 21.00 : Paniseliaan (P_{1c})

* onder maaiveld

Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: TGO 90/19	Boring nr.: SB6/F2
ONDERZOEK : BURST M.E.R.	OPDRACHTGEVER : N.V. DANCKAERT STORTBEHEER	

- DATUM : 21.11.1990
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : R.U.G. (R.B., M.M., D.D.)
 - BOORTOESTEL : Drietand (spoeling) BOORMEESTER : RB
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : MM, DD
 - KAART N.G.I. Nr. : GEOI./PEDO. KAART Nr. :
 - GEMEENTE :
 - X = Y = ZMV = + 52,72 (m TAW)
ZMV* = (m TAW)
- (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
Inspoeling	90	0.00-12.25				

- TYPE BOORSPOELING : VERBRUIK (in l) :
- TYPE BOORGATMETING(EN) :

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L
F1	11.25	12.25	+ 53,23			1

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterhovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch

- Filters in zelfde boorgat :
- Type en kenmerken - stijgbuizen : Ø 40
 - filters : Ø 40
 - verbindingen : gelijmd
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) :
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) :
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : boven en onder filter
- Omstorting - type en kenmerken : kwartszand 0,7 - 1,25 mm
 - volume (l.) :
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleistop aan maaiveld
 - volume (l.) :
- Materiaal boorgatopvulling :
- Schoonpompen - methode :
 - datum - duur (h) :
 - debiet (m³/h) :
- Manier van afwerking : boven de grond

GRONDBESCHRIJVING - DATUM 21.11.1990

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
1	Bruine leem, met baksteenfragmenten	0.00	0.80
2	Bruine leem	0.80	3.60
3	Grint	3.60	3.80
4	Zwart tot groenachtig, glimmerhoudend, glauconiethoudend, fijn zand	3.80	12.20
5	Blauwe, plastische klei	12.20	12.25

Geologische interpretatie en opmerkingen

0.00 - 3.80 : Kwartair
 3.80 - 12.20 : Paniseliaan (P_{1d})
 12.20 - 12.25 : Paniseliaan (P_{1c})

* onder maaiveld